

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

LETÍCIA MARIA SILVA UZAI

IMPACTO DA PESCA SOBRE A MORTALIDADE DE TARTARUGAS-VERDES
(*Chelonia mydas*) NA COSTA DO ESPÍRITO SANTO

ALEGRE-ES
2016

LETÍCIA MARIA SILVA UZAI

**IMPACTO DA PESCA SOBRE A MORTALIDADE DE TARTARUGAS-VERDES
(*Chelonia mydas*) NA COSTA DO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico Cirúrgicas.

Orientadora: Prof^a Dra.: Louisiane de Carvalho Nunes

Coorientador: Prof. Dr.: Dirlei Molinare Donatele

**ALEGRE- ES
2016**

U99i Uzai, Letícia Maria Silva, 1990-
Impacto da pesca sobre a mortalidade de tartarugas-verdes
(Chelonia mydas) na costa do Espírito Santo/ Letícia Maria Silva Uzai.
– 2016.
63f. : il.

Orientador: Louisiane de Carvalho Nunes.

Coorientador: Dirlei Molinare Donatele.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade
Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias.

1. Tartaruga marinha – Mortalidade. 2. Atividades antrópicas. 3.
Conservação. 4. Pesca marinha. 5. Chelonia mydas. I. Nunes,
Louisiane de Carvalho. II. Donatele, Dirlei Molinare. III. Universidade
Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Agrárias. IV. Título.

CDU: 619

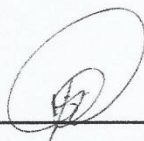
LETÍCIA MARIA SILVA UZAI

**IMPACTO DA PESCA SOBRE A MORTALIDADE DE TARTARUGAS-VERDES
(*Chelonia mydas*) NA COSTA DO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Veterinárias, linha de pesquisa em Diagnóstico e Terapêutica das Enfermidades Clínico-Cirúrgicas.

Aprovada em 23 de Fevereiro de 2016.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Dirlei Molinare Donatele
Universidade Federal do Espírito Santo
Coorientador

Prof^a Dr. Isabella Vilhena Freire Martins
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof^a Dr. Aparecida de Fátima Madella de Oliveira
Instituto Federal do Espírito Santo

Dedico este trabalho a minha mãe, Perpétua
Aparecida Silva Uzai e ao meu pai, Cláudio
Rogério Uzai.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir que mais uma etapa da minha vida fosse concluída, por toda força e por sempre estar iluminando meu caminho.

Aos meus pais por acreditarem sempre em mim, me apoiando e nunca deixando que eu desista dos meus sonhos. Ao meu irmão pelo incentivo e carinho. O amor de vocês é fundamental para todas as minhas conquistas.

Ao Rodrigo por toda paciência, amor, ajuda e companheirismo, seu incentivo fez com que esta caminhada fosse mais branda.

A minha orientadora, Professora Doutora Louisiane de Carvalho Nunes pela confiança depositada em mim ao aceitar me orientar e por toda dedicação e paciência na elaboração deste estudo.

Ao meu coorientador, Professor Doutor Dirlei Molinare Donatele por toda confiança e ajuda.

Ao Antônio pela ideia inicial deste trabalho e apoio na coleta dos dados, a Erika e Moara pela troca de saberes e ao Adriano pela companhia nas coletas e por fazer os dias mais engraçados.

A todos do Laboratório de Patologia da Universidade Federal do Espírito Santo, em especial a Jankerle e ao Anderson.

A Professora Doutora Ana Paula Madureira pela ajuda com a estatística.

Ao CTA-Meio Ambiente por permitir que as coletas fossem realizadas e a Larissa por disponibilizar os dados.

A UFES e ao programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias pela oportunidade.

A CAPES pelo apoio financeiro.

A Única forma de chegar ao impossível é
acreditar que é possível.

Lewis Carroll, 1865.

RESUMO

UZAI, LETÍCIA MARIA SILVA. **IMPACTO DA PESCA SOBRE A MORTALIDADE DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) NA COSTA DO ESPÍRITO SANTO**. 2015. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2015.

Devido à ação antrópica, as tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) tem sofrido redução populacional, principalmente de exemplares juvenis. Objetivou-se estipular o número de mortes registradas em *C. mydas* nas praias capixabas em decorrência da atividade pesqueira (direta e indiretamente) nos anos de 2013 a 2014, bem como, associar as características biométricas nestes animais. Os dados foram obtidos por levantamento retrospectivo das fichas de registro e de necropsia de *C. mydas* provenientes de encalhe. Foi realizada estatística descritiva e o teste não paramétrico de correlação de Spearman a 5% de probabilidade. As praias com maiores mortalidades foram: Praia do Suá e Curva da Jurema, em Vitória; Boa Vista do Sul, em Marataízes; Porto Velho, em Anchieta; Praia de Piúma, em Piúma e Praia de Itaipava, em Itapemirim. Em 76% (222/293) a causa primária da morte foi classificada como impacto direto e em 24% (71/293) como indireto. Constatou-se que 568 *Chelonia mydas* vieram a óbito no período estudado e o impacto com pesca foi responsável pela morte de 52% (293/568) dos animais. Destes verificou-se que 87% (254/293) foram fêmeas e 13% (39/293) machos, com peso médio de 5,95 kg ($\pm 2,83$), comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) de 37,86 cm ($\pm 7,43$) e largura curvilínea de carapaça (LCC) média de 34,68 cm ($\pm 6,83$). A condição corporal boa foi registrada em 53% (154/293) dos animais e a estação do ano com maior mortalidade foi o inverno com 29% (85/293). Estatisticamente houve significância do impacto pesqueiro com o peso e do impacto pesqueiro com a condição corporal. Conclui-se que nos anos de 2013 a 2014 as praias com maior índice de mortalidade em *C. mydas* foram aquelas que possuem maior representatividade na atividade pesqueira e turística no Estado. Os indivíduos mais afetados foram fêmeas, juvenis e aqueles com boa condição corporal, além disso, o impacto pesqueiro revelou correlação negativa com o menor peso e com a condição corporal ruim.

Palavras-chave: atividades antrópicas. morte. tartarugas-marinhas.

ABSTRACT

UZAI, LETÍCIA MARIA SILVA. **IMPACT OF FISHING ON THE GREEN TURTLES (*Chelonia mydas*) MORTALITY THE ESPÍRITO SANTO COAST** 2015. 63p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, 2015.

Due to human activities, green turtles (*Chelonia mydas*) have suffered population reduction, especially of juvenile specimens. This study aimed to determine the number of deaths recorded in *C. mydas* in Espírito Santo beaches due to the fishery (directly and indirectly) in the years 2013-2014, as well as associate the biometric features in these animals. Data were obtained by retrospective survey of registration records and autopsy *C. mydas* from running aground. Descriptive statistics were performed and the nonparametric Spearman correlation at 5% probability. The beaches with higher mortality were: Suá beach and Curva da Jurema beach, in Vitória; Boa Vista do Sul beach, in Marataízes; Porto Velho beach, in Anchieta; Piúma beach in Piúma and Itaipava beach in Itapemirim. In 76% (222/293) the primary cause of death was classified as direct impact and in 24% (71/293) as indirect. It was found that 568 *Chelonia mydas* they had died during the study period and the impact fishing has been responsible for the death of 52% (293/568) of animals. Of these it was found that 87% (254/293) were female and 13% (39/293) males, with an average weight of 5.95 kg (± 2.83), curved carapace length 37.86 cm (± 7.43) and curved carapace width average of 34.68 cm (± 6.83). A good body condition was recorded in 53% (154/293) of animals and the season with higher mortality was the winter with 29% (85/293). There was statistical significance of the fishing impact with the weight and the fishing impact with the body condition. We conclude that in the years 2013 to 2014 the beaches with the highest mortality rate in *C. mydas* were those with greater representation in the fishing industry and tourism in the state. Most affected subjects were female, juvenile and those with good body condition, moreover, the fishing impact was negatively correlated with the smallest weight and with poor body condition.

Key words: anthropogenic activity. death. sea turtles

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Municípios e praias do Espírito Santo onde foram encontradas <i>Chelonia mydas</i> mortas devido ao impacto com a pesca entre 2013 e 2014.....	25
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela I - Principais praias do Espírito Santo de acordo com CTA-Anchieta onde foram registrados os maiores números de morte em <i>Chelonia mydas</i> entre 2013-2014.....	26
--	----

Tabela II - Resíduos antropogênicos encontrados em necropsias de <i>Chelonia mydas</i> mortas nas praias do litoral sul e metropolitano do Espírito Santo entre 2013 e 2014.....	43
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 <i>Chelonia mydas</i>	15
2.2 Atividades pesqueiras.....	17
3 CAPÍTULO 1.....	21
RESUMO.....	22
ABSTRACT.....	23
INTRODUÇÃO.....	23
MATERIAL E MÉTODOS.....	24
RESULTADOS.....	25
DISCUSSÃO.....	28
CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
4 CAPÍTULO 2.....	38
RESUMO.....	39
ABSTRACT.....	40
INTRODUÇÃO.....	41
MATERIAL E MÉTODOS.....	42
RESULTADOS.....	43
DISCUSSÃO.....	45
CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	49
5 CONCLUSÕES GERAIS.....	55
6 REFERÊNCIAS GERAIS.....	55

1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta a segunda maior diversidade de répteis do mundo com 760 espécies, ficando atrás apenas da Austrália. Do total de espécies encontradas no Brasil, 36 são quelônios (SBH, 2015). Quelônios podem ser terrestre (jabutis), de água doce (cágados) e por fim marinhos, como é o caso das tartarugas-marinhas (BERNARDI, 2012).

As tartarugas-marinhas são representantes da linhagem mais antiga de répteis vivos, tendo aparecido pela primeira vez no período Jurássico (PRITCHARD, 1997). Pertencem a classe Reptilia, ordem Testudines (POUGH et al., 2008) e são agrupadas em duas famílias: Demochelyidae e Cheloniidae. A família Demochelyidae é composta apenas por um representante, *Demochelys coreacea* (tartaruga-de-couro) a maior espécie entre os quelônios atuais. As outras seis espécies existentes fazem parte da família Cheloniidae (ALMEIDA et al., 2011).

Altamente migratória, as tartarugas viajam pelos oceanos tanto em busca de alimento como em busca das praias de nidificação (BAHIA; BOUDIOLI, 2010). Das sete espécies de tartarugas que ocorrem no mundo, cinco são encontradas no Brasil: tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*); tartaruga-verde (*Chelonia mydas*); tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*); tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) que fazem uso do litoral brasileiro para reproduzir e se alimentar (ALMEIDA et al., 2011).

Por se desenvolverem em uma ampla variabilidade de ambientes, uma vez que começam seu desenvolvimento em ambiente terrestre e posteriormente passam para uma fase pelágica ou oceânica, as tartarugas-marinhas estão suscetíveis a interagir com impactos antropogênicos, sendo um deles a pesca (BARRERA, 2009).

As tartarugas ao serem capturadas incidentalmente podem vir a óbito por afogamento. Mas também podem se tornar alvo fácil para predadores quando se prendem a restos de redes soltas no mar, não conseguindo se alimentar e nem se movimentar adequadamente (LUTCAVAGE et al., 1997, BERTOLDO FILHO, 2013). Além disso, os artefatos da pesca como anzóis, restos de fios de nylon, isopor e restos de corda, podem ser ingeridos por esses animais causando sérios danos (POLI, 2011).

Historicamente, esses répteis fizeram e ainda fazem parte da cultura de certas comunidades costeiras que utilizam a carne e os ovos desses animais como sustento nutricional e econômico (BAHIA; BOUDIOLI, 2010). Em países menos desenvolvidos, como Uruguai e Costa Rica, a procura por produtos a base de óleo de tartarugas é grande (POLI, 2011).

Devido a essas e muitas outras ameaças, as tartarugas-marinhas são classificadas como “em perigo” de acordo com a lista vermelha da IUCN (IUCN, 2015). Das espécies brasileiras, *Chelonia mydas* (tartaruga-verde) é a com maior número de relatos de encalhes, avistagem e capturas incidentais na região costeira no Brasil, apresentado o maior número de juvenis mortos devido à pesca (ALMEIDA et al., 2011).

A região costeira e de ilhas no estado do Espírito Santo, está entre as principais áreas de vivência das tartarugas-marinhas principalmente da espécie *Chelonia mydas*. Sendo assim, objetivou-se estipular o número de mortes registradas em *C. mydas* nas praias capixabas em decorrência da atividade pesqueira nos anos de 2013 a 2014, bem como, associar as características biométricas nestes animais e determinar também se há relação entre a estação do ano com maiores óbitos em *Chelonia mydas* e a atividade pesqueira.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Chelonia mydas*

A tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, é encontrada nos Oceanos Pacíficos, Atlântico, Índico e de acordo com Sanches (1999), no Brasil há registros dela em toda extensão do litoral. É a espécie de tartaruga-marinha com hábitos mais costeiros (ERNST; BARBOUR, 1989), podendo fazer uso também de estuários de rios e lagos (HIRTH, 1997, ROSSI, 2014).

Seu nome popular, tartaruga-verde, está relacionado à coloração esverdeada de sua gordura e não a sua aparência externa (CALAIS JÚNIOR, 2015), conhecimento que pode ser relacionado à caça destes animais para consumo humano (PRITCHARD; TREBBAU, 1984; HIRTH, 1997).

Esta espécie apresenta carapaça ovalada com dois escudos pré-frontais, quatro escudos laterais, quatro pares de escudos pós-orbitais e cinco escudos centrais, características que a difere das demais tartarugas. Possuem nadadeiras longas, com unha em suas extremidades, cabeça pequena e um bico serrilhado (PRITCHARD;MORTIMER, 1999).

O ciclo de vida da *Chelonia mydas* começa na praia, principalmente em regiões tropicais em virtude da necessidade do fornecimento de calor para o desenvolvimento embrionário (SOUZA, 2014). Segundo Souza (2014), após 60 dias os ovos eclodem, os filhotes submergem a linha da praia, cruzam a zona nerítica e posteriormente chegam à zona oceânica. Durante seu desenvolvimento até alcançarem a fase adulta, as tartarugas juvenis são geralmente encontradas em áreas de alimentação costeira (ROSSI, 2014).

Quando juvenis são onívoras, possuem comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) de até 39,00 cm e pesam até 9,9 kg (TAMAR, 2015). Ao se tornarem adultas modificam sua dieta e passam a ser herbívoras, consumindo diferentes espécies de grama marinha e macroalgas. Por apresentarem este tipo de dieta, as tartarugas-verdes tem papel fundamental na ciclagem de nutrientes (GAMA, 2012) e no equilíbrio do ecossistema marinho, pois contribuem para a saúde e manutenção dos recifes de corais, estuários e praias arenosas (ECKERT et al., 2000).

Porém é possível notar uma baixa seletividade desses animais quando se encontram em condições adversas. Lutz et al. (1997) por exemplo, citaram que a ingestão de material plástico por tartarugas não é acidental, pois quando se encontram famintas se alimentam do lixo. E, além disso, dependendo da disponibilidade de alimento podem ingerir alguns invertebrados (BJORNDAL, 1997; GAMA, 2012)

A maturação sexual nesta espécie é tardia (devido a sua alimentação herbívora) quando comparada as outras espécies de tartarugas-marinhas (ROSSI, 2014). Por volta dos 25 a 30 anos são consideradas adultas e neste estágio apresentam carapaça com comprimento curvilíneo médio de 115, 6 cm (ALMEIDA et al., 2011).

A fecundação é interna, ocorre no mar e uma fêmea pode copular com vários machos. O macho se posiciona sobre a fêmea e com as unhas presentes nas nadadeiras anteriores se fixa a ela (ERNST; BARBOUR, 1989). As principais áreas de desovas no Brasil são a Ilha de Trindade localizada no Espírito Santo, a Reserva Biológica de Atol das Rocas no Rio Grande do Norte e o Arquipélago de Fernando de Noronha em Pernambuco (ALMEIDA et al., 2011). Spotila (2004) ressalta que a ilha de Trindade é considerada a principal área de desova brasileira, já que por ano em média 3.000 fêmeas vão à ilha para desovar.

Pelo fato das áreas prioritárias de reprodução estarem localizadas em ilhas oceânicas isoladas, *C. mydas* sofre menor impacto de predação sobre ovos e fêmeas quando comparado a outras espécies que desovam prioritariamente em regiões costeiras. As ilhas não estão sujeitas à ocupação desordenada observada nas zonas costeiras (ALMEIDA et al., 2011).

Durante os períodos de desova as fêmeas de tartarugas-verdes podem formar de um a sete ninhos, sendo possível encontrar em média 110 ovos em cada ninho. Além disso, este processo pode durar até três horas. Entre os eventos de desova, as fêmeas podem passar em média 12 a 14 dias no oceano e raramente desovam no ano seguinte, podendo demorar de quatro a seis anos para desovar novamente (SPOTILA, 2004).

Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), *Chelonia mydas* apresenta o status internacional de Ameaçada e no Brasil seu status está como Vulnerável (MMA, 2015). Nacionalmente se encontra nessa classificação, pois as populações de tartarugas brasileiras estão isoladas, devido ao

comportamento de filopatria (quando fêmeas voltam para se reproduzir nas praias que nasceram), o que impossibilita a recolonização das praias por fêmeas oriundas de outras áreas (SEMINOFF, 2004).

Mensurar o tamanho de populações de tartarugas-verdes torna-se difícil, uma vez que estes animais possuem alta mobilidade e distribuem-se por amplas áreas geográficas durante todo o seu período de vida (BINOTI et. al, 2014). A combinação de fatores como, a pesca artesanal e comercial, a destruição de áreas de alimentação, nidificação e de repouso, juntamente com a enorme quantidade de resíduos não biodegradáveis e poluentes que são depositados nos oceanos e zonas costeiras, vem provocando o declínio das populações de tartarugas-verdes e de todas as outras tartarugas marinhas (LUTCAVAGE et al., 1997; ALMEIDA et al., 2011).

2.2 Atividades Pesqueiras

A atividade pesqueira do país é fonte de renda para uma significativa parcela da população e destaca-se por sua antiga e difundida prática pelos povos do litoral (PIZETTA, 2004). No Espírito Santo a pesca tem grande importância, existem aproximadamente 11.600 postos de trabalhos oriundos de atividades pesqueiras e, somando-se os setores de captura e comercialização, estima-se que um total de 69.720 trabalhadores dependa da pesca como fonte de renda (KNOX; TRIGUEIRO, 2015).

A pesca no Estado se revela como artesanal em sua grande maioria ao longo dos quinze municípios costeiros, mas também como empresarial/industrial em algumas áreas da região central e sul. Os petrechos mais utilizados são: rede (para a pesca de espera ou arrasto), linha (nylon), boia, anzol e corda (SEAG; PROMAR, 2005).

A captura incidental de peixes que não são o alvo, assim como espécies de tartarugas, aves e mamíferos constituem graves problemas na pesca em todo o mundo (JURAS, 2012). Das cinco espécies de tartarugas que ocorrem na costa brasileira, apenas duas (tartaruga-de-couro e tartaruga-oliva), não preferem as águas rasas para se alimentar, tal situação faz com que a presença da tartaruga-verde, tartaruga-de-pente e tartaruga-cabeçuda seja comum próximo à costa,

deixando estas suscetíveis às capturas incidentais por redes de pesca (PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006).

Estudos afirmam que o aumento das atividades pesqueiras nos últimos anos é considerado a principal ameaça para a tartaruga-verde (MONTEIRO, 2004; PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006; BAHIA; BOUDIOLI, 2010; ALMEIDA et al., 2011, STEIGLEDER, 2011). Almeida et al. (2011) relataram que o maior número *C. mydas* juvenis encontradas mortas encalhadas ao longo da costa brasileira é em decorrência da pesca, principalmente a de emalhe.

No estado do Espírito Santo há basicamente duas categorias de pesca de emalhe: a oceânica (pouco praticada, ocorrendo em zonas mais afastadas da costa) e a costeira (praticada ao longo de toda a costa do Estado sem controle) (IBAMA/CEPSUL, 2006).

Vale ressaltar que a combinação das características da arte da pesca é o que as torna mais ou menos perigosas para a captura incidental desses animais, devido ao posicionamento da rede, ao tempo em que a rede é deixada na água (PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006) e ao tamanho da malha das redes utilizadas.

Steigleder (2011) relatou que redes de malha 20 favorecem o enredamento de tartarugas que se prendem às redes pelas nadadeiras e cabeça. Além disso, para Seminoff (2004) e Guebert (2008) o impacto sobre os indivíduos juvenis é maior, pois estes por serem mais curiosos e inexperientes, se emaranham com maior frequência as redes do que os adultos, que são mais experientes e prudentes, não se aproximando das redes de pesca.

Soma-se a isso fato desses animais (juvenis) permanecerem em corais, esponjas e superfícies rochosas quando não estão à deriva (CALAIS JUNIOR, 2015), ficando mais próximos da costa e conseqüentemente mais sensíveis as capturas incidentais.

O afogamento por apreensão em rede de emalhe, é a causa mais marcante da interação da tartaruga-verde com a pesca. A aspiração de água salgada pode causar pneumonia aspirativa nas vítimas de afogamento, afetando o potencial de sobrevivência desses animais (BRAGA, 2012).

Dessa forma, o tempo em que as redes permanecem na água é um fator essencial para a sua sobrevivência (PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006). Redes que permanecem por longos períodos na água geram um nível alto de estresse e forçam

as tartarugas a realizarem mergulhos forçados, resultando em estado letárgico e desmaios (BARRERA, 2009).

Outra consequência negativa é a poluição do ambiente marinho ocasionada pelas atividades pesqueiras. As embarcações, incluindo as pesqueiras, que despejam de forma intencional ou acidental os resíduos sólidos e as atividades de exploração de petróleo e gás, são as principais fontes de poluição do ambiente marinho (ORTIZ, 2010).

Além disso, os petrechos de pesca, restos de redes e outros tipos de resíduos de origem antrópica são perdidos nos mares e oceanos a cada dia. Macedo e outros (2011) observaram a predominância dos resíduos de origem pesqueira, como: fios de nylon e cordas de nylon em 62,9% dos animais que apresentaram resíduos antropogênicos no trato gastrointestinal.

Outros prejuízos oriundos das atividades pesqueiras para *Chelonia mydas* podem ser evidenciados pelas marcas deixadas no plastrão e em outras partes corpóreas do animal. Sabe-se que o emalhe em rede pode causar redução da circulação sanguínea, desvitalização dos tecidos, necrose e perda dos membros (LEITE, 2007). Em estudo realizado por Braga (2011) em tartarugas-verdes no litoral do Rio Grande do Sul, foi observado que estes animais apresentavam desde lesões antigas, cicatrizadas, até recentes com presença de restos de filamentos de rede no local. Este mesmo autor ressaltou que não é raro encontrar tartarugas com ausência de uma das nadadeiras anteriores. Acidentes com anzóis também são relatados, pois quando jogado na água, o anzol pode se agarrar nas nadadeiras, pescoço e até mesmo ser engolido pelas tartarugas (LIMA, 2002).

O impacto da pesca (direto ou indireto) sobre as tartarugas-verdes tem causados sérios prejuízos e afeta de forma negativa a conservação desta espécie. De acordo com Wallace et al. (2010), a captura incidental é a atividade mais ameaçadora a conservação de *C. mydas*. Entre os anos de 1990 a 2008, aproximadamente 85.000 animais foram capturados incidentalmente. Além disso, a ingestão de resíduos, principalmente os de origem pesqueira tem sido um dos problemas mais rotineiros e documentados em todo o Atlântico Sul Ocidental, ocasionando um quadro preocupante de grande ameaça às tartarugas marinhas (TOURINHO et al., 2010).

A interação da pesca com as tartarugas-marinhas também é prejudicial para a própria atividade pesqueira, pois gera prejuízos aos pescadores, reduzindo o índice

de captura das espécies-alvos, danificando os petrechos de pesca, além de atrasar as operações pesqueiras (MARCOVALDI et al., 2010). Medidas mitigatórias no intuito de minimizar a captura incidental de tartarugas são importantes e necessárias. A criação de zonas de exclusão ou períodos de proibição da pesca, em função da determinação dos períodos, das áreas e dos petrechos que apresentem os índices mais elevados de captura de tartarugas-marinhas, são bons exemplos para diminuir este tipo de interação (STEIGLEDER, 2011).

3 CAPÍTULO 1

IMPACTO DAS ATIVIDADES PESQUEIRAS COMO CAUSA DE MORTE EM TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) NAS PRAIAS DA COSTA DO ESPÍRITO SANTO ENTRE 2013 E 2014

Cap. 1 - Impacto das atividades pesqueiras como causa de morte em tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) nas praias da costa Espírito Santo entre 2013 e 2014

Impact of fishing activities as a cause of death in green turtles (*Chelonia mydas*) on the beaches of Espírito Santo coast between 2013 and 2014

Letícia Maria Silva Uzai¹, Antonio de Calais Júnior², Louisiane de Carvalho Nunes³

¹Estudante de pós-graduação em Ciências Veterinárias, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, Alegre, Espírito Santo, Brasil CEP 29500-000. E-mail: leticiauzai@hotmail.com

²Professor substituto do Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, Alegre, Espírito Santo, Brasil CEP 29500-000. E-mail: vetcalais@gmail.com

³Professora do Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Caixa Postal 16, Alegre, Espírito Santo, Brasil CEP 29500-000. E-mail: louisiane.nunes@ufes.br, louisianecn@yahoo.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estipular o número de mortes registradas em *C. mydas* nas praias capixabas em decorrência da atividade pesqueira (direta e indiretamente) nos anos de 2013 a 2014. As praias com maior índices de mortalidade foram: Praia do Suá e Curva da Jurema, ambas em Vitória; Boa Vista do Sul, em Marataízes; Porto Velho, em Anchieta; Praia de Piúma, em Piúma e Praia de Itaipava, em Itapemirim. Em 76% (222/293) a causa primária da morte foi classificada como direta e em 24% (71/293) como indireta. Sendo assim, foi possível constatar que as praias com maior índice de mortalidade em *Chelonia mydas* são aquelas que possuem maior representatividade na atividade pesqueira e turística.

Palavra-chave: atividades antrópicas; conservação; tartarugas-marinhas.

ABSTRACT

This study aimed to boost the number of deaths recorded in *C. mydas* in Espírito Santo beaches due to the fishing industry (directly and indirectly) in the years 2013-2014. The beaches with the highest mortality rates were: Suá beach and Curva da Jurema beach, both in Vitória; Boa Vista do Sul beach in Marataízes; Porto Velho beach in Anchieta; Piúma beach in Piuma and Itaipava beach in Itapemirim. In 76% (222/293) the primary cause of death was classified as direct and 24% (71/293) as indirect. Therefore, it was established that the beaches with the highest mortality rate in *Chelonia mydas* are those that have greater representation in the fishing and tourism.

Keywords: anthropogenic activity; conservation; sea turtles.

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas são altamente migratórias e viajam pelos oceanos tanto em busca de alimento como em busca das praias de nidificação (BAHIA & BOUDIOLI, 2010). Desenvolvem-se em uma ampla variabilidade de ambientes, uma vez que começam seu desenvolvimento em ambiente terrestre e, posteriormente, passam para uma fase pelágica ou oceânica, em que passam a ser susceptíveis a interagir com atividades antrópicas, sendo um deles a pesca (BARRERA, 2009).

Das espécies brasileiras, a tartaruga-verde, *Chelonia mydas* (LINNAEUS, 1758) é a com maior número de relatos de encalhes, avistagem e capturas incidentais na região costeira no Brasil, apresentado o maior número de juvenis mortos devido à pesca (ALMEIDA et al., 2011).

A atividade pesqueira do país é fonte de renda para uma significativa parcela da população e destaca-se por sua antiga e difundida prática pelos povos do litoral (PIZETTA, 2004). O Estado do Espírito Santo possui 5% da costa brasileira e apresenta significativa representatividade de ecossistemas costeiros (INCAPER, 2015).

A combinação das características da arte da pesca é o que a torna mais ou menos perigosa para os impactos com as tartarugas-marinhas (PUPO; SOTO;

HANAZAKI, 2006). Outra consequência negativa é a poluição do ambiente marinho ocasionada pelas atividades pesqueiras. As embarcações, incluindo as pesqueiras, que despejam de forma intencional ou acidental os resíduos sólidos e as atividades de exploração de petróleo e gás, são as principais fontes de poluição do ambiente marinho (ORTIZ, 2010).

O afogamento por apreensão em rede de emalhe é a causa mais marcante do impacto causado pelas atividades pesqueiras a *Chelonia mydas*, quando os animais se prendem a restos de redes soltas no mar não conseguindo se alimentar e se movimentar, tornando-se alvo fácil para predadores (LUTCAVAGE et al., 1997 & BERTOLDO FILHO, 2013). Outros impactos podem ser evidenciados pelas marcas da malha da rede nas nadadeiras, pelos cortes causados por fios de nylon, casco danificado e cortes graves na cabeça (AWABDI; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2012). Além disso, artefatos da pesca que poluem os mares, como anzóis, restos de fios de nylon, isopor e restos de corda, podem ser ingeridos por esses animais causando sérios danos (POLI, 2011).

Buscando compreender onde o impacto gerado pelas atividades pesqueiras na Costa do Espírito Santo tem maior ocorrência, este trabalho teve como objetivo estipular o número de mortes registradas em *C. mydas* nas praias capixabas em decorrência da atividade pesqueira de forma direta e indireta nos anos de 2013 a 2014.

MATERIAL E MÉTODOS

A área costeira do Espírito Santo - 411 km de litoral (TEIXEIRA et al., 2012)- conta com 15 municípios, uma frota pesqueira de 3 mil embarcações, as quais são utilizadas por 14 mil pescadores (INCAPER, 2015) e uma produção estimada em 29 mil toneladas/ano (IDAF, 2015)

Para realização do estudo, foram obtidas informações junto à empresa CTA – Serviços em Meio Ambiente, mediante autorização para atividades com finalidade científica número 39329-2, do Sistema e Informação em Biodiversidade (SisBio), vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e autorização da Comissão de Ética na Utilização Animal número 53/2015.

As informações para a realização deste trabalho foram referentes à base de Ancheita-ES, englobando o litoral das regiões Sul (Presidente Kennedy, Marataízes, Itapemirim, Piúma e Ancheita) e Metropolitana (Guarapari, Vila Velha, Vitória e Serra) do Estado (IJSN, 2016).

A coleta dos dados foi dividida em duas campanhas, uma realizada no mês de setembro de 2014 e outra em março de 2015. Foi realizado um levantamento retrospectivo de dados dos anos de 2013 e 2014, por meio das fichas de registro e fichas de necropsias de *Chelonia mydas* provenientes de encalhe. Das fichas foram analisadas: espécie, praia de origem (local de recolhimento), município, processo patológico principal e se houve qualquer tipo de impacto com a pesca. Nos casos em que o impacto com a pesca esteve presente foram anotados as características que permitiram chegar a esta conclusão.

Foram abordados dois tipos de impacto com as atividades pesqueiras: direto, em que o diagnóstico presuntivo (causa primária da morte) foi a interação com pesca e indireto, em que a causa primária do óbito estava relacionada a outros tipos de ação antrópica (ingestão de resíduos sólidos associados à pesca como anzóis, restos de fios de nylon, isopor e restos de corda).

Os dados foram analisados por estatística descritiva baseada em percentuais.

RESULTADOS

Um total de 643 fichas foi analisado entre 2013 e 2014. Deste total 88% (568/643) foram de *Chelonia mydas*; 5% (33/643) de *Eretmochelys imbricata*; 3% (18/643) de *Caretta caretta*; 2% (13/643) de *Lepidochelys olivacea* e 2% (11/643) fichas não possuíam informações.

O impacto com a pesca foi responsável pela morte de 51% (292/568) das *Chelonia mydas* analisadas, sendo constatada em 70 praias dos seguintes municípios: Presidente Kennedy, Marataízes, Itapemirim, Piúma, Anchieta, Guarapari, Vila Velha, Vitória e Serra. As praias em que foram recolhidos mais indivíduos mortos ou encalhados (<10) foram: Praia do Suá (19/292) e Curva da Jurema (17/292), ambas em Vitória; Boa Vista do Sul (15/292), em Marataízes; Porto Velho (14/292), em Anchieta; Praia de Piúma (12/292), em Piúma e Praia de Itaipava (12/292), em Itapemirim (Figura 1).

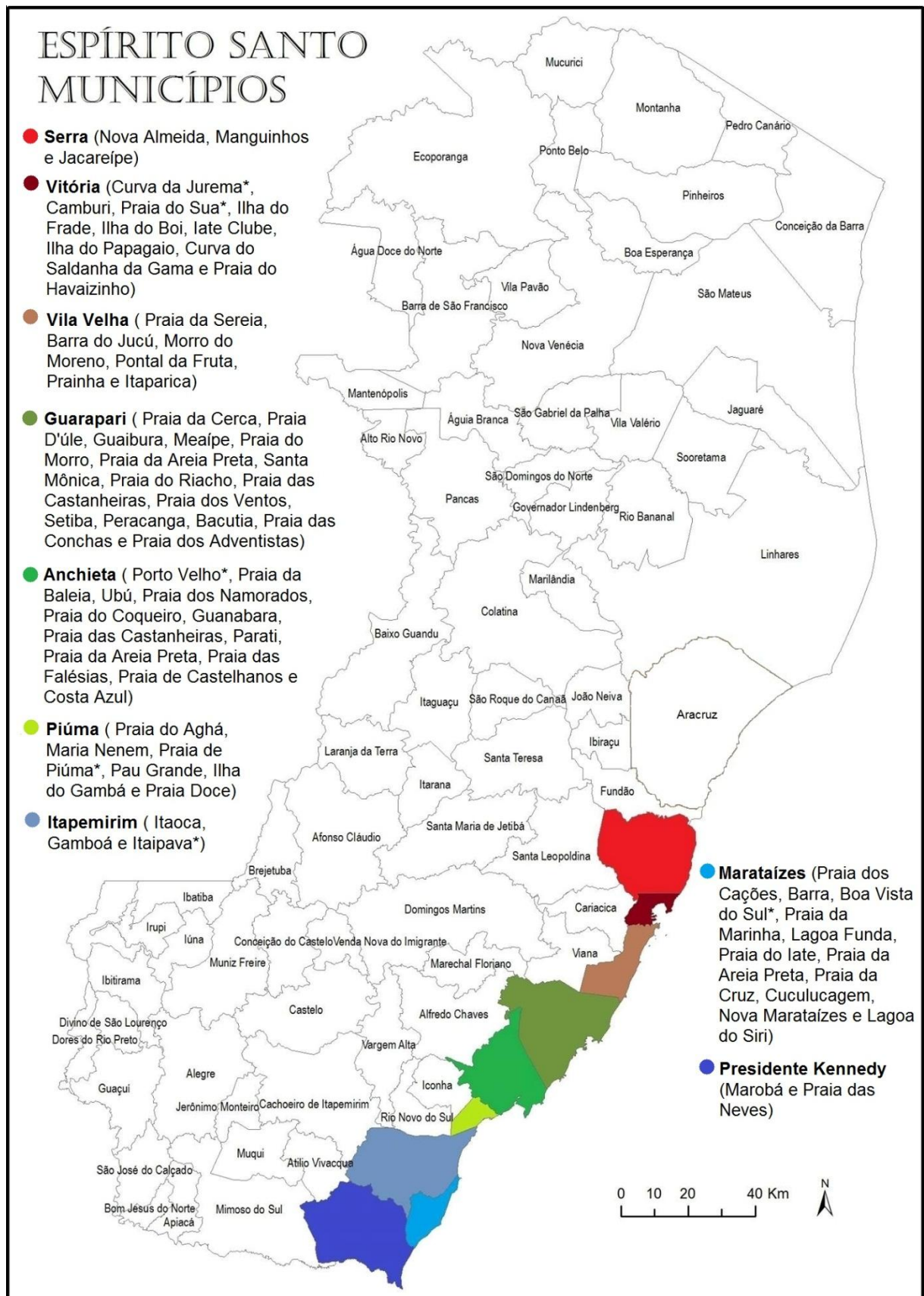


Figura 1- Municípios e praias do Espírito Santo onde foram encontradas *Chelonia mydas* mortas devido ao impacto com a pesca entre 2013 e 2014.

*Praias que tiveram maior número *Chelonia mydas* mortas devido ao impacto com a pesca.

Com relação ao tipo de impacto, o direto foi responsável pela morte de 76% (224/292) das *Chelonia mydas* analisadas e o indireto por 24% (69/292).

Dentre os impactos indiretos verificou-se que a ingestão de resíduos sólidos foi à causa primária mais significativa para a mortalidade de *C. mydas* nos anos de 2013 a 2014 com 39 % (27/69) dos casos. Os resíduos encontrados foram: plástico maleável, plástico rígido, fragmentos de nylon, corda, isopor e borracha (Tabela I).

Tabela I- Resíduos antropogênicos encontrados em necropsias de *Chelonia mydas* mortas nas praias do litoral sul e metropolitano do Espírito Santo entre 2013 e 2014.

<i>Chelonia mydas</i>	Plástico Maleável	Plástico Rígido	Fragmentos de Nylon	Corda	Isopor	Borracha
01	X	X	X			
02			X			
03	X	X	X			
04	X	X		X		
05	X	X	X			
06			X			
07	X	X	X	X		
08	X		X		X	
09	X	X	X	X	X	
10	X	X	X			
11	X		X			
12			X			
13	X					
14	X		X			
15			X			
16			X			
17	X	X	X			
18	X	X	X			
19	X	X	X			
20			X			
21	X	X	X			
22	X	X	X			X
23			X			
24						
25			X			
26	X	X	X			
27	X	X	X			

DISCUSSÃO

Neste estudo o número de mortes registradas em tartarugas-verdes no litoral sul e metropolitano do Espírito Santo foram altos, sendo de grande importância destacar tal fato, uma vez que nacionalmente esta espécie é classificada como Vulnerável (MMA, 2015), devido ao comportamento de filopatria. Em trabalho semelhante realizado no litoral central e sul do estado de São Paulo em 89 meses foram registrados encalhes de 218 tartarugas-verdes (DA SILVA, et al., 2012). De acordo com a IUCN (2015), esta espécie é considerada em perigo sendo de grande importância preservar suas áreas de alimentação e desenvolvimento (BRAGA, 2011). Por se alimentarem de fanerógamas submersas e algas durante a fase imatura (BUGONI et al., 2003; ALMEIDA et al., 2011) acabam por ficar mais próximas das áreas costeiras que outras espécies de tartarugas-marinhas. A proximidade com a costa proporciona maior interação com as atividades humanas.

Almeida et al. (2011), associaram as atividades de pesca costeira, principalmente as com rede de emalhe, uma grande ameaça as populações juvenis de *C. mydas*. Outros fatores antrópicos, segundo estes autores, também influenciam na conservação da espécie, como: movimentação da área (extração de areia e aterros); foto poluição; tráfego de veículos; uso da praia por banhistas; portos ancoradouros; processos de edificação da orla (hotéis e condomínios) e a extração (produção e distribuição) de petróleo e gás. Todos os fatores citados ocorrem no litoral do Espírito Santo e a elevada mortalidade de *C. mydas* no Estado está associada, em sua maioria, a questões antrópicas, principalmente aquelas relacionadas à atividade pesqueira.

Neste estudo a grande mortalidade de *C. mydas* foi atribuída ao impacto com a pesca e vale ressaltar que em todo o Estado a pesca tem grande importância. Existem aproximadamente 11.600 postos de trabalhos oriundos de atividades pesqueiras e, somando-se os setores de captura e comercialização, estima-se que um total de 69.720 trabalhadores dependa da pesca como fonte de renda (KNOX; TRIGUEIRO, 2015).

A pesca no Estado se revela como artesanal em sua grande maioria ao longo dos quinze municípios costeiros, mas também como empresarial/industrial em algumas áreas da região central e sul. Os petrechos mais utilizados são: rede (para

a pesca de espera ou arrasto); linha (nylon); boia; anzol e corda (SEAG; PROMAR, 2005). Tais artefatos oferecem grandes ameaças as tartarugas-verdes, de forma direta ou indireta. A pesca costeira e que utiliza rede de emalhe é a principal causa de óbito de *C. mydas*. No Estado há basicamente duas categorias de pesca de emalhe: a oceânica (pouco praticada, ocorrendo em zonas mais afastadas da costa) e a costeira (praticada ao longo de toda a costa capixaba sem controle) (IBAMA/CEPSUL, 2006).

A captura incidental de peixes que não são o alvo, assim como espécies de tartarugas, aves e mamíferos constituem graves problemas na pesca em todo o mundo (JURAS, 2012). Diversos autores associaram tal impacto com os hábitos alimentares de juvenis de *C. mydas*, que habitam regiões mais costeiras, ficando mais suscetíveis à pesca incidental e outras formas de impacto causadas por esta atividade (PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006; BAHIA; BONDIOLI, 2010; ALMEIDA et al., 2011; BERTOLDO FILHO, 2013).

Em todos os municípios litorâneos da região sul e metropolitana no Estado foram registrados óbitos em tartaruga-verde. O município de Vitória, em especial a Praia do Suá foi à região com maior índice de morte de *C. mydas*.

Nessa região são utilizadas redes de espera a uma distância de até três milhas da costa e a uma profundidade de 15 metros para a pesca da corvina, pescada, lagosta, anchova, xixarro e pescadinha. O espinhel de superfície é mantido a uma profundidade de até 60 metros e fica a uma distância entre 12 a 15 milhas da costa e as espécies visadas são: o realito, pargo, papa terra, dentão e dourado. O espinhel de fundo é utilizado para a pesca do cação e badejo e o balão para a pesca do camarão. A pesca mais comum na Praia do Suá é a de arrasto do camarão, feita com o balão e responsável não só pela captura de camarões, mas também de outras espécies (SEAG; PROMAR, 2005)

Em muitos países a pesca de arrasto de camarão foi considerada a principal causa da mortalidade de tartarugas (PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006). No Brasil, redes de arrasto e as redes de espera destacam-se como as de maior impacto para esses animais (MARCOVALDI et al., 2006; BRAGA, 2011). Vale ressaltar que a combinação das características da arte da pesca é o que as torna mais ou menos perigosas para a captura incidental desses animais (PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006).

Além disso, a região da Praia do Suá bem como a da Curva da Jurema (segunda praia com maior mortalidade de *C. mydas*) sofrem com a poluição da baía de Vitória, proveniente em sua maioria dos navios que atracam na baía (SEAG; PROMAR, 2005). Em Vitória, o complexo portuário de Tubarão é responsável por grandes focos de poluição local, seja através do esgoto, do óleo combustível ou dos detritos de transporte de minério (GEO BRASIL, 2002). Esgotos domésticos e industriais despejados nos oceanos podem gerar um ambiente propício à proliferação de algas. O aumento da oferta de alimento (algas) contribui para existência de *C. mydas* nesses locais (TOREZINI et al., 2010).

Sendo assim, todos estes fatores (tipo de pesca, petrechos utilizados, modo de apreensão do pescado, poluição da baía de Vitória, esgotos domésticos e industriais despejados no mar) associados ou não contribuem para a alta mortalidade de tartarugas-verdes nessas regiões.

Nas demais praias, as atividades portuárias não impactam tanto, porém atividades relacionadas ao turismo são mais marcantes. Tais praias se localizam na região sul do estado onde a base da economia são as atividades agropecuária, turística e pesqueira. A pesca na região é basicamente artesanal, realizada em locais mais próximos da costa, com exceção de Itaipava (SEAG; PROMAR, 2005). Durante os meses de alta temporada, o lixo tanto da cidade quanto das praias é maior. O crescimento contínuo de resíduos sólidos descartados e a degradação lenta da maior parte desses resíduos levam ao aumento gradual da poluição nos oceanos, assoalhos marinhos e zonas costeiras (JURAS, 2012). Fato que contribui negativamente na vida de muitas espécies que utilizam esses ambientes, como as tartarugas-marinhas, principalmente a tartaruga-verde que devido aos seus hábitos alimentares tem sido vítima da ingestão desses resíduos, tendo seu desenvolvimento, reprodução e, em casos mais graves, sua vida colocada em risco.

Neste estudo o impacto direto foi o tipo predominante como causa primária da morte em tartarugas-verdes. Este tipo de impacto pode ser evidenciado pelas marcas da malha da rede nas nadadeiras, pelos cortes causados por fios de nylon, casco danificado e cortes graves na cabeça (AWABIDI; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2012). Leite et al.(2005) em trabalho realizado no litoral do Rio Grande do Sul, relatou que dos animais que sofrem impacto direto com a pesca, 20% apresentam marcas oriundas do enredamento nos membros anteriores.

Segundo Braga (2011) em estudo realizado no litoral do Rio Grande do Sul a causa mais marcante do impacto direto da tartaruga-verde com a pesca é o afogamento por apreensão em rede de emalhe. Assim, a aspiração de água salgada pode causar pneumonia aspirativa, afetando o potencial de sobrevivência desses animais. Baptistotte et al. (2012) ao realizarem necropsias de animais encalhados nas praias da Bahia, Espírito Santo, São Paulo e Santa Catarina no período de 2009 a 2011, também atribuíram o afogamento como principal causa de morte das tartarugas-verdes, sendo responsável pela morte de 33% dos espécimes analisados. No Espírito Santo, entre 2013 e 2014 o afogamento relacionado às atividades pesqueiras foi responsável pelo óbito de 76% dos animais necropsiados. Redes que permanecem por longos períodos na água geram um nível alto de estresse e forçam as tartarugas a realizarem mergulhos forçados, resultando em estado letárgico e desmaios (BARREIRA, 2009).

O impacto indireto também ocasionou a morte de muitos animais no litoral capixaba entre os anos de 2013 a 2014, tendo como principal causa a ingestão de resíduos sólidos ligados à pesca e a outros tipos de resíduos. A ingestão de resíduos sólidos está diretamente relacionada com a dieta e o modo de apreensão do alimento das tartarugas-verdes. Alguns autores acreditam que as tartarugas confundam os resíduos com seus alimentos naturais e por isso se alimentam deles, outros associam a ingestão desses resíduos a baixa seletividade das tartarugas, uma vez que há grande variedade dos tipos e cores de resíduos ingeridos (GRAMMENTZ, 1988; TOMÁS et al., 2002; TOURINHO, 2007; MACEDO et al. , 2010).

Grande quantidade de linhas, redes e outros artefatos da pesca são perdidos no mar a cada dia (KUVADA; TAKADO, 2011). Macedo et al. (2010) relataram a presença de resíduos de origem pesqueira no trato digestório de 62,9 % das *C. mydas* estudadas, sendo que o restante, 37,1% estava relacionado a resíduos diversos, como plástico, isopor, borracha, dentre outros. Dos animais necropsiados entre 2013 e 2014 no Espírito Santo, 24 % vieram a óbito devido a ingestão de resíduos sólidos, dentre esses resíduos os filamentos de nylon foram os mais encontrados, de 27 animais, 24 possuíam este tipo de resíduo no trato gastrointestinal.

Mascarenhas et al. (2008) encontraram grande quantidade de lixo plástico em estudo realizado no nordeste do Brasil. Segundo estes mesmos autores, o lixo é de

origem continental gerado pelos usuários das praias, pois se encontram acima da linha da maré. Por outro lado, Lutz et al. (1997) citaram que a ingestão de material plástico por tartarugas não é acidental, estas quando se encontram famintas se alimentam do lixo.

A ingestão de resíduos sólidos pode ter efeitos letais, quando considerados a causa direta do óbito, ou subletais, quando indiretamente responsáveis. A obstrução do trato gastrointestinal é considerada uma causa direta mesmo quando são ingeridas pequenas quantidades. Efeitos subletais estão relacionados à diminuição do crescimento e alterações reprodutivas (BJORDNAL,1997).

Este estudo, assim como o de Macedo et al. (2010), Bertoldo Filho (2013) observou que os resíduos de origem pesqueira foram os mais abundantes. Macedo et al. (2010) relatam que a ingestão de fios de nylon pode levar o animal a óbito se interferir na função normal do trato digestório, impedindo a movimentação da ingesta, causando impactação, provocando volvos gástricos e intestinais.

Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram com muitos outros que afirmam que atualmente as atividades pesqueiras (direta ou indireta) são a causa principal de morte em *C. mydas* (MONTEIRO, 2004; PUPO; SOTO; HANAZAKI, 2006; BAHIA; BONDIOLI, 2010; ALMEIDA et al.,2011; POLI, 2011; AWABIDI; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2012).

Tendo em vista que a principal causa de óbito destes animais é o colapso cardiorrespiratório, devido ao afogamento, medidas como vistorias frequentes nas redes e capacitação de pessoas para a retirada dos animais das redes de emalhe poderiam minimizar o número de óbitos. E adicional a isso, nota-se a importância da conscientização ambiental não só da população litorânea nativa, mas também de todos aqueles envolvidos nas atividades turísticas. Assim, trabalhos de educação ambiental que contribuam para a diminuição de resíduos antropogênicos despejados no oceano e nas praias se fazem necessário e são de grande importância para a conservação desta espécie que utiliza o litoral do Estado para se reproduzir e alimentar.

CONCLUSÃO

Das espécies de tartarugas-marinhas que utilizam à costa capixaba, a tartaruga-verde é a que mais sofre com os impactos oriundos de atividades

antrópicas, em especial as atividades pesqueiras. A mortalidade destes indivíduos, na maioria das vezes, está associada à interação com a pesca direta ou indireta sendo as praias com maior índice as que possuem maior representatividade na atividade pesqueira e turística.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.P.; SANTOS, A.J.B.; THOMÉ, J.C.A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S. & LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. BioBrasil – Biodiversidade Brasileira (ISSN: 2236-2886), 1:12-19 (Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.

AWABDI, D. R.; SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P. M. 2012. Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes juvenis, *Chelonia mydas* (L. 1758), na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Biotemas, v.26, 197-200.

BAHIA, N.C.F.E.; BONDIOLI, A.C.V. 2010. Interação das tartarugas marinhas com a pesca artesanal de cerco-fixo em Cananéia, litoral sul de São Paulo. Revista Biotemas, v. 23, p. 203-213.

BAPTISTOTTE, C.; LOPES, G.G.; REITH, D.; SANTOS, M.R.; BOLDRIN, M.A.; WERNECK, M.R.; BECKER, H. GOLDBERG, D.W. STAHELIN, G.D.; MARCOVALDI, M.A; PIRES, T. 2012. Anthropogenic threats to the sea turtle populations along the Brazilian coast. In: Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Miami.

BARRERA, E.A.L. 2009. Análise da captura acidental de tartarugas marinhas em artes de pesca artesanal na desembocadura sul da Baía de Paranaguá, litoral do Paraná. 85 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos) - Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná, 2009. Disponível em: < [http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/18224/Dissertacao%20Ellie%20Anne%20Lopez %20Barrera.pdf?sequence=1](http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/18224/Dissertacao%20Ellie%20Anne%20Lopez%20Barrera.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 11 ago 2014.

BERTOLDO FILHO, V. J. 2013. Interação entre tartarugas marinhas e a pesca artesanal no sul do município de Laguna, Santa Catarina, Brasil. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas – Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2013. Disponível em <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/1916>> Acesso em :12 jun. 2015.

BJORNDAL, K. A. 1997 Fermentation in reptiles and amphibians. In: Gastrointestinal microbiology. Springer US. p. 199-230.

BRAGA, C. S. 2011. Principais achados em tartaruga-verde (*Chelonia Mydas*) encalhadas no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. 32 p. Monografia de Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011. Disponível em < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/52499>> Acesso em: 11 ago. 2014.

BUGONI, L.; KRAUSE, L. & PETRY, M.V. 2003. Diet of sea turtles in southern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, v 4. 685-688.

DA SILVA, G.C.; VAZ-DOS-SANTOS, A.M.; MARACINO, P. 2012. Análise de encalhes de tartarugas marinhas (Testudinines: Cheloniidae e Dermochelyidae) nos municípios da Baixada Santista, Iguapé e Cananéia no período de 2004 à 2011. *Revista Ceciliana*, p.9-15.

GEO BRASIL. Perspectivas do Meio Ambiente. 1. ed., Brasília: IBAMA, p. 447, 2002.

GRAMENTZ, D. 1988. Involvement of loggerhead turtle with the plastic, metal, and hydrocarbon pollution in the Central Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, v.19, p.11-13.

Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0025326x88907461>> Acesso em: 18 ago. 2015.

IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) & CEPESUL (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul). 2006. Relatório da Reunião Técnica Sobre a Pesca de Emalhe no Litoral Brasileiro. Itajaí. 50 p.

IDAF (Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo) <<http://www.idaf.es.gov.br/Pages/wfHome.aspx>> Acesso em 18 ago. 2015.

INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural)
<<http://www.incaper.es.gov.br/>> Acesso em 18 ago. 2015.

JURAS, I. A.G. M. 2012. Ecossistemas costeiros e marinhos: ameaças e legislação nacional aplicável. Brasília: Câmara dos Deputados.

KNOX, W; TRIQUEIRO, A. 2015. Saberes, Narrativas e Conflitos na Pesca Artesanal. Vitória: Edufes, 2015. 230p.

KUVADA, J. T.; TAKANO, J. Y. 2011. Avaliação da composição do lixo marinho oriundo da pesca de arrasto de fundo do litoral do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em <<http://www.globalgarbage.org.br/portal/2013/11/04/lixo-marinho-oriundo-da-pesca-artesanal-de-arrasto-de-fundo/>> Acesso: 16 ago. 2015.

LEITE, A.T.M.; JUNQUEIRA, S.P.; FILHO, R.P.S. 2005 Reabilitação de Tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, no CRAM-Museu Oceanográfico – FURG, RS, Brasil. In: II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, Praia do Cassiano, Brasil.

LUTCAVAGE, M.E.; PLOTKIN, P.; WITHERINGTON, B.; LUTZ, P.L. 1997. Human impacts on sea turtle survival. Pp. 387-409. In: P.L. Lutz & J.A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles, Vol. 1. CRC Press, Florida. 432p.

LUTZ, P. L., MUSICK, J. A. 1997. The biology of sea turtles. Florida: CRC Press, v.1, 432p.

MACEDO, G.R. et al. 2010. Ingestão de resíduos antropogênicos por tartarugas marinhas no litoral norte do 163Deminicis& Martins Tópicos especiais em Ciência Animal III estado da Bahia, Brasil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41. Disponível em: Acesso em 19 set. 2014.

MARCOVALDI, M.A.; SALES, G.; THOMÉ, J.C.; SILVA, A.C.C.D.; GALLO, B.M.G.; LIMA, E.H.S.M.; LIMA, E.P.; BELLINI, C. 2006. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. Marine Turtle Newsletter, 112: 4-8.

MASCARENHAS, R.; IVERSON, P.J. 2008. Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) in Paraíba State, Northeastern Brazil: evidence of a Brazilian epizootic? Marine Turtle Newsletter, 120: 3-6.

MONTEIRO, D. S. Encalhes e interação de tartarugas marinhas com a pesca no litoral do Rio Grande do Sul. 2004. 58 p. Monografia de Graduação do Curso de Ciências Biológicas - Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2004. Disponível em: <http://www.nemars.org.br/files/publicacoes/tartarugas_pesca.pdf>. Acesso em 11 ago. 2014.

NETO, R.F.E.; DI BENEDITTO, A.P.M. 2007. Diversidade de artefatos da pesca artesanal marinha do Espírito Santo. *Revista Biotemas*, v.20, p. 2.

ORTIZ, L. C. 2010. Resíduos Sólidos em Praias do Espírito Santo sob Diferentes Regimes de Uso. 69 p. Monografia de Graduação em Oceanografia- Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010. Disponível em <<http://www.oceanografia.ufes.br/sites/oceanografia.ufes.br/files/field/anexo/LUCAS%20CALIMAN%20ORTIZ.pdf>> Acesso em: 15 ago. 2015.

PIZETTA, G. T. 2004. Avaliação Multidimensional dos Sistemas Pesqueiros da Região Sul do Espírito Santo, Brasil, e seus Indicadores de Sustentabilidade. 72 p. Monografia de Graduação em Oceanografia - Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2004. Disponível em <http://www.dern.ufes.br/oceano/link/monografias/2003/monog4_2003.pdf> Acesso em 14 ago. 2014.

POLI, C. 2011. Ecologia e Conservação de Tartarugas Marinhas Através da Análise de Encalhes no Litoral Paraibano. 85 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2011. Disponível em <http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_arquivos/32/TDE-2012-02-28T102430Z-1466/Publico/arquivototal.pdf> Acesso em: 13 fev.2015.

PRITCHARD, P. C. H. 1997. Evolution, Phylogeny, and Current Status. In: LUTZ, P.L.; JOHN, A. The biology of sea turtle. CRC Marine Sciences Series, CRC Press. p. 407.

PUPO, M. M.; SOTO, J. M. R.; HANAZAKI, N. 2006. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*, v. 19, p. 63-72.

SEAG (Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e pesca do Espírito Santo); FUNDAÇÃO PROMAR. 2005. Relatório do Macrodiagnóstico da Pesca Marinha do Estado do Espírito Santo. Vitória. 69 p.

TEIXEIRA, J. B.; LIMA, A. C.; BOECHAT, F. P.; RODRIGUES, R. L. E.; FREITAS, R.R. 2012. Potencialidade social e econômica da pesca e maricultura no Estado do Espírito Santo, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 12, p. 569-575.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 18 ago. 2015.

TOMÁS, J. et al. 2002. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. Marine Pollution Bulletin, v.44, p.211-216. Disponível em: <http://www.seaturtle.org/pdf/TomasJ_2002a_MarPollBull.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2015

TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; MENDES, S. L.; BARATA.; P. C. R. 2010. Juvenile Green Turtles (*Chelonia mydas*) in the Effluent Discharge Channel of a Steel Plant, Espírito Santo, Brazil, 2000 – 2006. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 90, p. 233-246.

TOURINHO, P. S. Ingestão de resíduos sólidos por juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. 2007. Monografia de Graduação em Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2007. Disponível em <http://www.globalgarbage.org/monografia_paula_da_silva_tourinho.pdf> Acesso em: 14 Ago. 2014.

4 CAPÍTULO 2

BIOMETRIA MACROSCÓPICA DE TARTARUGAS-VERDES (*Chelonia mydas*) ENCONTRADAS MORTAS NO LITORAL DO ESPÍRITO SANTO DECORRENTES DO IMPACTO COM A PESCA ENTRE 2013 E 2014

Artigo submetido à publicação no periódico Marine and Freshwater Research

Cap. 2 - Biometria macroscópica de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) encontradas mortas no litoral do Espírito Santo decorrentes do impacto com a pesca entre 2013 e 2014

Macroscopic biometry of green sea turtles (*Chelonia mydas*) found dead along the coast of Espírito Santo, Brazil because of fishing between 2013 and 2014

Letícia Maria Silva Uzai¹, Antonio de Calais Júnior², Ana Paula Madureira³, Dirlei Molinari Donatele⁴, Louisiane de Carvalho Nunes^{4*}

¹Master student of Veterinary Sciences, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brazil.

²Substitute Professor, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, Espírito Santo, Brazil.

³Professor, Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, Minas Gerais, Brazil.

⁴ Professor, Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitario s/n, PO box 16, Centro, ZIPCODE 29500-000, Alegre, Espírito Santo, Brazil. *E-mail: louisianecn@gmail.com.br, louisiane.nunes@ufes.br.

RESUMO

As tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, devido aos hábitos costeiros, tem como importante área de desova o litoral do Espírito Santo/Brasil. Consequentemente, torna-se cada vez maior o número de animais desta espécie encalhados ou mortos na costa deste Estado. Objetivou-se estudar as características biométricas de *Chelonia mydas* encontradas mortas no litoral deste Estado, a estação do ano em que foram encontradas mortas, bem como a associação dos óbitos com o impacto pesqueiro. Para isto foi feito um levantamento retrospectivo de dados biométricos utilizando as fichas de registro e fichas de necropsias de tartarugas-verdes provenientes de encalhe entre 2013 a 2014. Os dados foram analisados por estatística descritiva e para associação entre as variáveis utilizou-se o teste não

paramétrico de correlação de Spearman, a 5% de probabilidade. Foi constatado que 568 *Chelonia mydas* vieram a óbito no período estudado. O impacto com pesca foi responsável pela morte de 52% (293/568) dos animais desta espécie. Destes verificou-se que 87% (254/293) foram fêmeas e 13% (39/293) machos, com peso médio de 5,95 kg ($\pm 2,83$), CCC de 37,86 cm ($\pm 7,43$) e LCC médio de 34,68 cm ($\pm 6,83$). O número de *C. mydas* encontradas mortas no litoral capixaba foi alto, com predominância de indivíduos fêmeas, juvenis e com boa condição corporal. O impacto pesqueiro revelou correlação negativa com o menor peso e com a condição corporal ruim.

Palavras-chave: ação antrópica; interação com pesca; tartarugas marinhas.

ABSTRACT

The goal of the present study was to study the biometric characteristics of dead Green sea turtles (*Chelonia mydas*) along the coast of the state of Espírito Santo (ES)/ Brazil, the season in which they were found dead and determine whether the deaths are associated with an impact from fishing. So, we performed a retrospective survey using biometric data and investigated a possible interaction with fishing for 2013 and 2014 using records and necropsy records for stranded *C. mydas*. We analysed the data using a descriptive statistics analysis. Correlations between variables were analysed using the non-parametric Spearman's rank correlation at $p < 0.05$. A total of 568 *C. mydas* died during the study period. The impact from fishing was responsible for 52% (293/568) of the animal deaths; 87% (254/293) were female, and 13% (39/293) were male, with an average weight of 5.95 kg (± 2.83), a CCL of 37.86 cm (± 7.43) and a CCW of 34.68 cm (± 6.83). The number of dead *C. mydas* on the coast of ES was high and predominantly composed of females and juveniles with a good body condition. The impact from fishing negatively correlated with turtle weight and poor body condition.

Key words: anthropic action, interaction with fisheries; sea turtles

INTRODUÇÃO

Conhecidas popularmente como tartaruga-verde ou aruanã, a espécie *Chelonia mydas* é amplamente distribuída pelos mares desde os trópicos até as zonas temperadas, sendo a espécie de tartaruga-marinha que apresenta hábitos mais costeiros, com relatos de ocorrência em estuários de rios e lagos (HIRTH, 1997; ALMEIDA et al., 2011; ROSSI, 2014).

A proximidade com a costa está relacionada à sua dieta. Em seus primeiros estágios de vida são onívoras e, posteriormente, tornam-se herbívoras, consumindo diferentes espécies de grama marinha e macroalgas (BJORNDAL, 1997; GAMA, 2012). Em algumas áreas, as tartarugas-verdes podem se alimentar de pequenos vertebrados, dependendo da disponibilidade de alimento (NAGAOKA et al., 2011).

Devido à sua dieta herbívora, atinge maturação sexual tardia quando comparada as outras espécies de tartarugas-marinhas (ROSSI, 2014). Assim, por volta dos 25 a 30 anos passam a ser consideradas adultas e, neste estágio, apresentam carapaça com comprimento curvilíneo médio de 115,6 cm (ALMEIDA et al., 2011). O acasalamento ocorre no mar, a fecundação é interna e uma fêmea pode copular com vários machos (ERNEST & BARBOUR, 1989).

O fato de apresentarem maturação tardia e ciclo de vida longo aumenta o risco de morte antes da reprodução (HEPPEL et al., 2003). Este ciclo de vida complexo contribui para tornar esses indivíduos ainda mais suscetíveis às ameaças oferecidas, que ocorrem tanto nas praias de nidificação como no ambiente marinho (BOLTEN, 2003).

A combinação de fatores como, a pesca artesanal e comercial, a destruição de áreas de alimentação, nidificação e de repouso, juntamente com a enorme quantidade de resíduos não biodegradáveis e poluentes que são depositados nos oceanos e zonas costeiras, vem provocando o declínio das populações de tartarugas-verdes e de todas as outras tartarugas marinhas (LUTCAVAGE et al., 1997).

Todos os fatores citados ocorrem no litoral do Espírito Santo, todavia estudos sobre o impacto dessas atividades as populações de *Chelonia mydas* são escassos no Estado. Sendo assim, objetivou-se estudar as características biométricas de *C.*

mydas, a estação do ano em que foram encontradas mortas na costa capixaba bem como a associação dos óbitos com o impacto pesqueiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do estudo, foram obtidas informações junto a empresa CTA Meio Ambiente, localizada em Anchieta-ES, mediante autorização para atividades com finalidade científica número 39329-2, do Sistema e Informação em Biodiversidade (SisBio), vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/UFES) protocolo nº 53/2015.

As informações para a realização deste trabalho foram referentes à base de Anchieta-ES, englobando o litoral das regiões Sul (Presidente Kennedy, Marataízes, Itapemirim, Piúma e Anchieta) e Metropolitana (Guarapari, Vila Velha, Vitória e Serra) do Estado (IJSN, 2016).

A coleta dos dados foi dividida em duas etapas, uma realizada no mês de setembro de 2014 e outra em março de 2015. Foi feito um levantamento retrospectivo de dados dos anos de 2013 e 2014, por meio das fichas de registro e fichas de necropsias de *C. mydas* provenientes de encalhe e que vieram a óbito durante o transporte ou na base da empresa.

Das fichas foram analisadas: sexo, peso, comprimento curvilíneo de carapaça (CCC), largura curvilínea de carapaça (LCC) e condição corporal (CC). Também foram obtidos dados sobre a estação do ano na qual os animais vieram a óbito, bem como, a existência ou não de interação com atividade pesqueira

A condição corporal foi classificada como boa quando apresentava plastrão convexo (musculatura peitoral), de consistência firme, sugestivo de um animal com musculatura desenvolvida e reserva de tecido adiposo e olhos ligeiramente protusos e brilhantes. Média quando apresentava plastrão ligeiramente côncavo nas laterais e protuso no centro, de consistência firme e olhos não protusos (ligeiramente fundos) e brilhantes. E ruim quando o possuía plastrão côncavo e amolecido com ossos proeminentes (possibilidade de perfuração da pele), emaciação (atrofia de tecido muscular e ausência total de tecido adiposo); perfuração da pele pela crista do osso

occipital (região da cabeça/pescoço); olhos fundos, opacos e pele enrugada, indicando desidratação severa (TAMAR, 2015).

Os dados foram analisados por estatística descritiva baseada em percentuais e para associação entre as variáveis (sexo, peso, CCC, LCC, condição corporal e estação do ano) utilizou-se o teste não paramétrico de correlação de Spearman, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Durante o período estudado foram encontradas mortas no litoral sul e metropolitano do Espírito Santo 568 *Chelonia mydas*. Deste total, 84% (478/568) foram fêmeas, 15% (85/568) machos e 1% (5/568) não tiveram o sexo determinado.

O peso médio dos indivíduos de acordo com as fichas analisadas foi de 5,73kg ($\pm 3,27$), a média do CCC (comprimento curvilíneo de carapaça) e LCC (largura curvilínea de carapaça) foram respectivamente 38,44 cm ($\pm 8,17$) e 35,16 cm ($\pm 7,88$).

Com relação à condição corporal, 33% (186/568) foram classificadas como ruim, 30% (169/568) média e 37% (213/568) boa.

O inverno foi à estação do ano na qual mortalidade de *C. mydas* foi maior, com 29% (162/568) dos casos, seguido da primavera com 26% (150/568), verão com 23% (132/568) e outono com 22% (124/568).

A atividade pesqueira foi responsável pela morte de 52% (292/568) dos indivíduos da espécie *Chelonia mydas*. Destes verificou-se que 87% (253/292) foram fêmeas e 13% (39/292) machos. No entanto, não houve correlação entre o sexo mais abundante (fêmeas) e o impacto pesqueiro. Logo, não se pode afirmar que fêmeas são mais impactadas pela pesca do que machos (Tabela II).

O peso médio dos indivíduos que tiveram algum tipo de interação com a pesca foi de 5,95 kg ($\pm 2,83$). A estatística revelou que houve correlação negativa do peso com o impacto gerado pela pesca. Sendo assim, verificou-se que os indivíduos com menores pesos foram os que mais foram acometidos pelo impacto pesqueiro (Tabela II).

Dos animais mortos em decorrência da pesca, houve predominância de CCC médio de 37,86 cm ($\pm 7,43$) e LCC médio de 34,68 cm ($\pm 6,83$), porém não houve

correlação significativa entre estas variáveis e a pesca. Estes dados demonstram que não houve associação do tamanho dos animais com o impacto pesqueiro (Tabela II).

Com relação à condição corporal dos animais mortos por impacto com a pesca, 8% (24/292) foram classificadas como ruim, 39% (115/292) média e 53% (153/292) boa. A análise estatística revelou que houve correlação negativa da condição corporal ruim com a interação com a pesca. Portanto, verificou-se que os indivíduos mal nutridos e com pior escore corporal foram mais suscetíveis à ação das atividades pesqueiras (Tabela II).

Em relação à estação do ano, verificou-se que o inverno foi o período com maior mortalidade de *C. mydas* decorrentes do impacto pesqueiro com 29% (84/292) dos óbitos, seguido do outono com 26% (76/292), primavera com 23% (69/292) e verão com 22% (63/292). No entanto, a análise estatística não revelou diferença significativa entre esta variável e a atividade pesqueira (Tabela II).

Tabela II – Resultados da correlação de Spearman para as variáveis x impacto com a pesca.

Variáveis	Valores	Correlação
Sexo	87% (252/292) fêmeas e 13% (39/292) machos.	Não
Peso	5,95 Kg ($\pm 2,83$).	Sim (negativa)
CCC	37,86 cm ($\pm 7,43$).	Não
LCC	34,68 cm ($\pm 6,83$).	Não
Condição Corporal	8% (24/292) ruim, 39% (115/292) média e 53% (153/292) boa.	Sim (negativa)
Estação do Ano	29% (84/292) inverno, 26% (76/292) outono, 23% (69/292) primavera e 22% (63/292) verão.	Não

DISCUSSÃO

Sabe-se que a região costeira e de ilhas no estado do Espírito Santo/Brasil, estão entre as principais áreas de vivência de *C. mydas*. Neste estudo houve grande mortalidade de tartarugas-verdes ao longo da costa capixaba nos anos de 2013 a 2014 e a causa mais frequente desses óbitos foi o impacto com a pesca. Poli (2011) relatou que a alta frequência de *C. mydas* encalhadas pode está relacionada à grande abundância e a ampla distribuição desta espécie ao longo de toda a costa brasileira. Fato que as tornam mais suscetíveis as atividades humanas, como a pesca, ocasionando taxas consideráveis de mortalidade.

De acordo com Wallace et al (2010), a captura incidental é a atividade mais ameaçadora a conservação de *C. mydas*. Entre os anos de 1990 a 2008, aproximadamente 85.000 animais foram capturados incidentalmente. A consequência mais marcante do impacto com a pesca é o afogamento, seja pela anoxia prolongada ou pela entrada de água no pulmão. Além disso, esses animais podem se prender a restos de redes soltas no mar, ficando dessa forma impossibilitados de se alimentarem e locomover, se tornando presa fácil (LUTCAVAGE et al.,1997).

A pesca no Estado se revela como artesanal em sua grande maioria, mas também como empresarial/industrial em algumas áreas da região central e sul (SEAG; PROMAR, 2005) e estima-se que um total de 69.720 trabalhadores dependa desta atividade como fonte de renda (KNOX; TRIGUEIRO, 2015).

No Brasil, redes de arrasto e as redes de espera (características da pesca artesanal) destacam-se como as de maior impacto para *C. mydas* (MARCOVALDI et al., 2006; BRAGA, 2011).

Neste estudo verificou-se maior mortalidade em fêmeas do que em machos. Este fato pode ser explicado pela existência de maior quantidade de fêmeas desta espécie nas populações naturais em todo o mundo (POLI, 2011) e, por isto, haja maior número de encalhes deste sexo. Este achado também foi confirmado por Mascarenhas et al. (2005) na Paraíba e Grossman et al. (2007) em Corisco, África, que constataram um maior número de fêmeas em seus estudos.

Costa et al. (2015), relacionaram o maior número de fêmeas de *Eretmochelys imbricata* mortas às barreiras que estas enfrentam até chegarem as praias de

nidificação. Segundo esses autores, as fêmeas podem se emaranhar em redes, em outros petrechos de pesca e em lixo marinho encontrado tanto nos oceanos quanto nas praias. Fato semelhante pode ocorrer com *Chelonia mydas* que utilizam as praias no Espírito Santo para nidificação, uma vez que as atividades pesqueiras e turísticas no Estado são de grande importância e que consequentemente geram resíduos ao longo de toda a costa, ocasionando preocupante interação entre fauna e atividades antrópicas.

A média do peso, CCC e LCC encontradas neste estudo, caracterizam indivíduos juvenis. De acordo com o TAMAR (2015) animais com CCC de até 39,00 cm e pesando até 9,9 kg são considerados juvenis. Além disso, os resultados obtidos com relação ao peso e aos impactos causados pela pesca corroboram com os encontrados na literatura que afirmam que juvenis de *C. mydas* apresentam maior impacto com as atividades pesqueiras e que em animais adultos este impacto é reduzido (BJORDNAL et al., 1997; ORAVETZ, 1999; GUEBERT et al., 2005).

Da Silva et al. (2012) em trabalho realizado no litoral central e sul do estado de São Paulo no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2011, verificaram que houve predominância de 90% de *Chelonia mydas* encalhadas, principalmente no estágio juvenil (92%) e a principal causa dos encalhes foi impacto com a pesca (48%). Seminoff (2004) e Guebert (2008) acreditam que indivíduos adultos são mais experientes, prudentes e não se aproximam de redes de pesca, entretanto, os juvenis por serem mais curiosos e inexperientes, se emaranham com maior frequência as redes.

É importante destacar que o tamanho da malha das redes está intimamente relacionado ao emaranhamento ou não de *Chelonia mydas*. Este fato foi comprovado por estudo realizado por Guebert et. al (2005), na costa do Rio Grande do Sul, em que a rede utilizada para a pesca do linguado permitiu que as tartarugas juvenis ficassem presas com maior facilidade em função do tamanho da malha, o que provavelmente não ocorreria se a população local fosse predominantemente adulta.

Adjacente a isto, soma-se o fato desses animais (juvenis) permanecerem em corais, esponjas e superfícies rochosas quando não estão à deriva (CALAIS JUNIOR, 2015), ficando mais próximos da costa e consequentemente mais sensíveis as capturas incidentais. Por isto, diversos autores associaram o impacto com a pesca principalmente aos hábitos alimentares de juvenis de *C. mydas* (PUPO;

SOTO; HANAZAKI, 2006; BAHIA; BONDIOLI, 2010; ALMEIDA et al., 2011; BERTOLDO FILHO, 2013).

É sabido que estes animais, nos primeiros anos de vida apresentam dieta onívora, com tendência à carnivoría, mas a partir dos 25 a 35 cm de comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) iniciam alimentação em áreas bentônicas costeiras, tornando-se basicamente herbívoros (BJORNDAL, 1997). Sendo assim, ao entrarem na fase juvenil ocupam um nicho único (MORTIMER, 1982). Também, por se alimentarem de fanerógamas submersas e algas durante a fase imatura (BUGONI et al., 2003; ALMEIDA et al., 2011) habitam regiões mais costeiras, ficando mais suscetíveis à pesca incidental e outras formas de impacto causadas por esta atividade que outras espécies de tartarugas-marinhas.

Todavia, alguns estudos afirmam que a dieta de *C. mydas* é baseada na disponibilidade dos recursos, sendo, portanto, oportunistas (GRAMMENTZ, 1988; BJORNDAL, 1997; TOMÁS et al., 2002; BARROS et al., 2007; TOURINHO, 2007; MACEDO et al., 2010). Grande quantidade de linhas, redes e outros petrechos da pesca são perdidos no mar a cada dia (KUVADA; TAKADO, 2011) juntamente com outros artefatos de origem humana. Lutz et al. (1997) citaram que a ingestão de material plástico por tartarugas não é acidental, pois estas quando se encontram famintas se alimentam do lixo. Logo, é possível notar uma baixa seletividade desses animais quando se encontram em condições adversas se alimentando de qualquer resíduo encontrado nos mares e oceanos.

Outros prejuízos oriundos das atividades pesqueiras em *Chelonia mydas* podem ser evidenciados pelas marcas deixadas no plastrão e em outras partes corpóreas do animal. Sabe-se que o emalhe em rede pode causar redução da circulação sanguínea, desvitalização dos tecidos, necrose e perda dos membros (LEITE, 2007; CALABUIG, 1999). Em estudo realizado por Braga (2011) em tartarugas-verdes no litoral do Rio Grande do Sul, foi observado que estes animais apresentaram desde lesões antigas, cicatrizadas, até recentes com presença de restos de filamentos de rede no local. Este mesmo autor ressaltou que não é raro encontrar tartarugas com ausência de uma das nadadeiras anteriores. Leite et al. (2005) em trabalho realizado no litoral do Rio Grande do Sul, relataram que dos animais que sofrem impacto direto com a pesca, 20% apresentam marcas oriundas do enredamento nos membros anteriores.

No presente trabalho, a condição corporal boa foi predominante, embora quanto menor o peso e pior escore corporal maior foi a interação com a atividade pesqueira. Em estudo realizado por Junqueira et al. (2007) foi observado que tartarugas mortas por redes apresentavam boa condição corporal quando comparadas aquelas que foram encontradas encalhadas nas praias. Isto pode estar associado ao fato dos animais que são presos às redes estarem em vida livre e em boa condição corporal, enquanto que os encalhados, poderiam estar debilitados devido a outros fatores. Estes autores também relataram que os animais encalhados apresentavam alta carga de epibiontes e que não era possível determinar quantos dias ou horas cada animal permaneceu encalhado, desta forma, tornava-se difícil estabelecer uma classificação da condição corpórea adequada para estes casos.

Por outro lado, Guebert et al. (2005) verificaram que a maioria das tartarugas marinhas que morrem emalhasadas em redes de pesca são devolvidas ao mar e terminam por encalhar nas praias em avançado estado de putrefação. Sendo assim, verifica-se que é difícil estabelecer um padrão para classificar a condição corporal de animais que sofreram impacto com as atividades pesqueiras, pois muitos fatores além da pesca podem influenciar essa característica.

Com relação à estação do ano, o inverno foi caracterizado como a estação em que houve maior número de *Chelonia mydas* encontradas mortas entre 2013 e 2014 no litoral do Espírito Santo. Porém, as variações de percentuais entre as estações foram baixas e alguns estudos relatam outras estações como a de maior mortalidade em *C. mydas*. Poli (2011), por exemplo, relatou em seu trabalho que a maior incidência de encalhes de tartarugas-verdes na costa da Paraíba se deu nas estações da primavera e verão. Souza (2014) registrou maior captura incidental de *C. mydas* nos períodos de baixas temperaturas, principalmente no final do outono, em Rocha no Uruguai.

Berrêto et al. (2013), encontraram maior número de *C. mydas* mortas no período do inverno em praias do Espírito Santo. Para estes mesmos autores, o grande número de animais encontrados mortos nessa estação pode estar relacionado com a maior intensidade, frequência de ventos e ondas que incidem contra a costa, propiciando, portanto, um maior aparecimento de carcaças na praia. Além disso, o tipo de pesca realizada no inverno no litoral deste Estado, como a pesca da lagosta e camarão, podem estar relacionados com o aumento desses óbitos. Para o TAMAR (2015), há um aumento de encalhes de *C. mydas* devido à

interação com redes de emalhe para pesca de lagostas e redes de arrasto para a pesca de camarões ao longo de toda a costa brasileira.

CONCLUSÃO

Conclui-se que durante os anos de 2013 a 2014 a ocorrência de *C. mydas* encontradas mortas no litoral capixaba foi muito alta com predominância de indivíduos fêmeas, juvenis e com boa condição corporal. Dentre estes animais o impacto com a pesca é evidente, sendo a causa primaria de morte da maioria dos animais analisados. A condição corporal ruim e o menor peso contribuem para a interação com a pesca nestes animais.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.P.; SANTOS, A.J.B.; THOMÉ, J.C.A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S. & LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. BioBrasil – Biodiversidade Brasileira (ISSN: 2236-2886), 1:12-19 (Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.
- BAHIA, N.C.F.E. & BONDIOLI, A.C.V. 2010. Interação das tartarugas marinhas com a pesca artesanal de cerco-fixo em Cananéia, litoral sul de São Paulo. Revista Biotemas, v. 23, p. 203-213.
- BARROS, J.A.; COPERTINO, M.S.; MONTEIRO, D.S. & ESTIMA, S.C. 2007. Análise da dieta de juvenis de Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) no extremo sul do Brasil. VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu.
- BERRÊDO, R.; ROSA M., GIFFONI, B., SALES, G., BRITTO, M., THOMÉ, J. & LEITE JUNIOR, N. 2013. Encalhes e interação da pesca costeira com tartarugas marinhas em Anchieta – Espírito Santo, Brasil. VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE

CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO). Piriápolis, Uruguai.

BERTOLDO FILHO, V. J. 2013. Interação entre tartarugas marinhas e a pesca artesanal no sul do município de Laguna, Santa Catarina, Brasil. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas – Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2013. Disponível em <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/1916>> Acesso em :12 jun. 2015.

BINOTE, E.; CUZZUOL, M.G.; CALAIS JUNIOR, A.; MARTINS, I.V.F. & BOELONI, J.N. 2014. Principais características biológicas de *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) e sua helmintofauna no Brasil. In DEMINICES, B.B. & MARTINS, C.B. Tópicos Especiais em Ciência Animal III. Alegre.CAUFES, p.242-250.

BJORNDAL, K. A. 1997 Fermentation in reptiles and amphibians. In: Gastrointestinal microbiology. Springer US. p. 199-230.

BOLTEN, A.B. 2003. Variation in Sea Turtle Life History Patterns: Neritic vs. Oceanic Developmental Stages. In: LUTZ, P.L.; MUSIK, J.A.; WYNEKEN, J. The biology of sea turtle. Florida: CRC Press, v2, p.243-258.

BRAGA, C. S. 2011. Principais achados em tartaruga-verde (*Chelonia Mydas*) encalhadas no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. 32 p. Monografia de Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011. Disponível em < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/52499>> Acesso em: 11 ago. 2014.

BUGONI, L.; KRAUSE, L. & PETRY, M.V. 2003. Diet of sea turtles in southern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, v 4. 685-688.

CALABUIG, P.1999. Terapéutica y cirugía de tortugas marinas - atención de urgencia a tortugas marinas accidentadas o enfermas. I Curso Nacional de Patología de Reptiles, Las Palmas de Gran Canaria. 16p.

CALAIS JUNIOR, A. 2015. Caracterização histomorfológica e histoquímica de esôfagos de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) com e sem alterações no litoral do Espírito Santo. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre. Disponível em < http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_8703_Antonio%20de%20calais.pdf> Acesso em: 02 Set. 2015.

- COSTA, M.F.; SUL, J.A.I.; LIMA, A.R.A & BARLETTA, M. 2015. Contaminação do mar brasileiro por resíduos plásticos: impactos e perspectivas. 5º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Porto de Galinhas, Pernambuco.
- ERNEST, C.H.; BARBOUR, R.W. 1989. Turtle of the world. 1ed.. Washington: Smithsonian Institution Press. 313p.
- GAMA, L.R. 2012. Ecologia alimentar de *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) no litoral do Paraná. 60p. monografia (Graduação em Ciências Biológicas)- Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/31547>> Acesso em: 13 de Ago. 2015.
- GRAMENTZ, D. 1988. Involvement of loggerhead turtle with the plastic, metal, and hydrocarbon pollution in the Central Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, v.19, p.11-13.
- Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0025326x88907461>> Acesso em: 18 ago. 2015.
- GROSSMAN, A., BELLINI, C., FALLABRINO, A., FORMIA, A., MBA, J. M., MBA, J. N., & OBAMA, C. 2007. Second TAMAR-tagged hawksbill recaptured in Corisco Bay, West Africa. *Marine Turtle Newsletter*, v. 116, n. 26.
- GUEBERT, F.M. 2008. Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*), no litoral do estado do Paraná. 78p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- GUEBERT, F.M.; ROSA, L. & E. L. A. MONTEIRO-FILHO. 2005. Monitoramento da mortalidade de tartarugas marinhas no litoral paranaense, sul do BRASIL. II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, Praia do Cassino, Brasil p.50-52.
- GUEBERT, F.M., SANTOS, H.F., RODRIGUES, J.P.B. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2005. Impactos antrópicos sobre as populações de tartarugas marinhas no litoral do estado do Paraná. II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental. Praia do Cassino, Brasil p. 22-24.
- HEPPELL, S.S.; SNOVER, M.L.; CROWDER, L.B. 2003. Sea Turtle Population Ecology. In: LUTZ, P.L.; MUSIK, J.A.; WYNEKEN, J. The biology of sea turtle. Florida: CRC Press, v2, p.275-306.

HIRTH, H.F.1997.Synopsis of the biological data on the green turtle, *Chelonia mydas*(Linnaeus 1758). Washington: United States Fish and Wildlife Service Biological Report, 120p.

IUCN.The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 18 ago. 2015.

JUNQUEIRA, S.P.; LEITE, A.T.M.; SILVA FILHO, R.P. & COLARES, E.P. 2007. Determinação da condição corporal em *Chelonia mydas* juvenis vivas de acordo com o tipo de registro no litoral do Rio Grande do Sul. II Jornada de conservação e pesquisa de tartarugas marinhas no atlântico sul ocidental, Rio Grande, v.1, p.109-111.

KNOX, W & TRIQUEIRO, A. 2015. Saberes, Narrativas e Conflitos na Pesca Artesanal. Vitória: Edufes, 2015. 230p.

KUVADA, J. T. & TAKANO, J. Y. 2011. Avaliação da composição do lixo marinho oriundo da pesca de arrasto de fundo do litoral do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em <<http://www.globalgarbage.org.br/portal/2013/11/04/lixo-marinho-oriundo-da-pesca-artesanal-de-arrasto-de-fundo/>> Acesso: 16 ago. 2015.

LEITE, A.T.M. 2007. Determinação do perfil bioquímico de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) juvenis selvagens no litoral sul do Brasil. 26p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária)- Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

LUTCAVAGE, M.E.; PLOTKIN, P.; WITHERINGTON, B. & LUTZ, P.L. 1997.Human impacts on sea turtle survival. Pp. 387-409. In: P.L. Lutz & J.A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles, Vol. 1. CRC Press, Florida. 432p.

LUTZ, P. L., MUSICK, J. A. 1997. The biology of sea turtles. Florida: CRC Press, v.1, 432p.

MACEDO, G.R. et al. 2010. Ingestão de resíduos antropogênicos por tartarugas marinhas no litoral norte do 163Deminicis& Martins Tópicos especiais em Ciência Animal III estado da Bahia, Brasil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41. Disponível em: Acesso em 19 set. 2014.

MARCOVALDI, M.A.; SALES, G.; THOMÉ, J.C.; SILVA, A.C.C.D.; GALLO, B.M.G.; LIMA, E.H.S.M.; LIMA, E.P. & BELLINI, C. 2006. Sea turtles and fishery interactions

in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. *Marine Turtle Newsletter*, 112: 4-8.

MASCARENHAS, R. & IVERSON, P.J. 2008. Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) in Paraíba State, Northeastern Brazil: evidence of a Brazilian epizootic? *Marine Turtle Newsletter*, 120: 3-6.

MORTIMER, J.A. 1982. Feeding ecology of sea turtles. In: Bjorndal, K.A. (Ed.). *Biology and conservation of sea turtles*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, p.103-109.

NAGAOKA, S. M., MARTINS, A. S., dos SANTOS, R. G., TOGNELLA, M. M. P., de OLIVEIRA FILHO, E. C., & SEMINOFF, J. A. 2011. Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. *Marine biology*, v.159, n. 3, p. 573-581.

ORAVETZ C.A., 1999, Reducing Incidental catch in fisheries. Research and management techniques for the conservation of sea turtles. In: Eckert K.L., Bjorndal K.A., Abreu Grobois F.A., Donnelly M. (Eds.). *Research and management techniques for the conservation of sea turtles*, pp. 189-193. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication.

POLI, C. 2011. *Ecologia e Conservação de Tartarugas Marinhas Através da Análise de Encalhes no Litoral Paraibano*. 85 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2011. Disponível em <http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_arquivos/32/TDE-2012-02-28T102430Z-1466/Publico/arquivototal.pdf> Acesso em: 13 fev.2015.

PUPO, M. M.; SOTO, J. M. R & HANAZAKI, N. 2006. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. *Biotemas*, v. 19, p. 63-72.

ROSSI, S. 2014. Análise da atividade de leucócitos e de bifenilas policloradas aplicadas ao estudo da fibropapilomatose em *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) (Linnaeus 1758). 168p. Tese. (Doutorado em Ciência). Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Centro de Energia Nuclear na agricultura – Universidade de São Paulo. Piracicaba. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-30042014-102858/pt-br.php>> Acesso em: 25 Ago. 2015.

SEAG (Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e pesca do Espírito Santo) & FUNDAÇÃO PROMAR. 2005. Relatório do Macrodiagnóstico da Pesca Marinha do Estado do Espírito Santo. Vitória. 69 p.

SEMINOFF, J.A. 2004. *Chelonia mydas*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4 <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em 15 ago. 2015.

SOUZA, G.M. 2014. Abundância relativa sazonal e ameaças potenciais a juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) em duas áreas do atlântico sul continental. 153p. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. Disponível em < <http://www.argo.furg.br/bdtd/0000010549.pdf> > Acesso em: 14 Set. 2015.

TAMAR. Projeto Tamar: Tartaruga verde. Disponível em: <<http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20>> Acesso em: 10 Set. 2015.

TOMÁS, J. et al. 2002. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin*, v.44, p.211-216. Disponível em: <http://www.seaturtle.org/pdf/TomasJ_2002a_MarPollBull.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2015

TOURINHO, P. S. Ingestão de resíduos sólidos por juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. 2007. Monografia de Graduação em Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2007. Disponível em <http://www.globalgarbage.org/monografia_paula_da_silva_tourinho.pdf> Acesso em: 14 Ago. 2014.

WALLACE, B.P.; LEWISON, R.L.; MCDONALD, S.L.; MCDONALD, R.K.; KOT, C.Y.; KELEZ, S.; BJORKLAND, R.K.; FINKBEINER, E.M; HELMBRECHT, S.; CROWDER, L.B. 2010. Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation Letters*, v3, p 131-142.

5 CONCLUSÕES GERAIS

Das espécies de tartarugas-marinhas que utilizam à costa capixaba, a tartaruga-verde é a que mais sofre com os impactos oriundos de atividades antrópicas, em especial as atividades pesqueiras. A mortalidade destes indivíduos, na maioria das vezes, está associada à interação com a pesca direta ou indireta. As praias com maior taxa de mortalidade foram as que possuem maior representatividade na atividade pesqueira e turística em todo o Estado.

A prevalência de *C. mydas* encontradas mortas no litoral capixaba foi muito alta e com predominância de indivíduos fêmeas, juvenis e com boa condição corporal. A condição corporal ruim e o menor peso contribuem para a interação com a pesca nestes animais.

6 REFERÊNCIAS GERAIS

- ALMEIDA, A.P.; SANTOS, A.J.B.; THOMÉ, J.C.A.; BELINI, C.; BAPTISTOTTE, C.; MARCOVALDI, M.A.; SANTOS, A.S. & LOPEZ, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. BioBrasil – Biodiversidade Brasileira (ISSN: 2236-2886), 1:12-19 (Número Temático: Avaliação do Estado de Conservação das Tartarugas Marinhas), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília.
- AWABDI, D. R.; SICILIANO, S. & DI BENEDITTO, A. P. M. 2012. Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes juvenis, *Chelonia mydas* (L. 1758), na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. Biotemas, v.26, 197-200.
- BAHIA, N.C.F.E. & BONDIOLI, A.C.V. 2010. Interação das tartarugas marinhas com a pesca artesanal de cerco-fixo em Cananéia, litoral sul de São Paulo. Revista Biotemas, v. 23, p. 203-213.
- BAPTISTOTTE, C.; LOPES, G.G.; REITH, D.; SANTOS, M.R.; BOLDRIN, M.A.; WERNECK, M.R.; BECKER, H. GOLDBERG, D.W. STAHELIN, G.D.; MARCOVALDI, M.A; PIRES, T. 2012. Anthropogenic threats to the sea turtle populations along the Brazilian coast. In: Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation, Miami.

BARRERA, E.A.L. 2009. Análise da captura acidental de tartarugas marinhas em artes de pesca artesanal na desembocadura sul da Baía de Paranaguá, litoral do Paraná. 85 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos) - Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná, 2009. Disponível em: < <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/18224/Dissertacao%20Ellie%20Anne%20Lopez%20Barrera.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 11 ago 2014.

BARROS, J.A.; COPERTINO, M.S.; MONTEIRO, D.S. & ESTIMA, S.C. 2007. Análise da dieta de juvenis de Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) no extremo sul do Brasil. VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu.

BERNARDI, P.S. 2012. Anfíbios e Répteis- Introdução ao estudo da Herpetofauna Brasileira. Anolis books, v.1, 320p.

BERRÊDO, R.; ROSA M., GIFFONI, B., SALES, G., BRITTO, M., THOMÉ, J. & LEITE JUNIOR, N. 2013. Encalhes e interação da pesca costeira com tartarugas marinhas em Anchieta – Espírito Santo, Brasil. VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO). Piriápolis, Uruguai.

BINOTE, E.; CUZZUOL, M.G.; CALAIS JUNIOR, A.; MARTINS, I.V.F. & BOELONI, J.N. 2014. Principais características biológicas de *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) e sua helmintofauna no Brasil. In DEMINICES, B.B. & MARTINS, C.B. Tópicos Especiais em Ciência Animal III. Alegre. CAUFES, p.242-250.

BJORNDAL, K. A. 1997 Fermentation in reptiles and amphibians. In: Gastrointestinal microbiology. Springer US. p. 199-230.

BOLTEN, A.B. 2003. Variation in Sea Turtle Life History Patterns: Neritic vs. Oceanic Developmental Stages. In: LUTZ, P.L.; MUSIK, J.A.; WYNEKEN, J. The biology of sea turtle. Florida: CRC Press, v2, p.243-258.

BRAGA, C. S. 2011. Principais achados em tartaruga-verde (*Chelonia Mydas*) encalhadas no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil. 32 p. Monografia de Graduação em Medicina Veterinária - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011. Disponível em < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/52499> > Acesso em: 11 ago. 2014.

BUGONI, L.; KRAUSE, L. & PETRY, M.V. 2003. Diet of sea turtles in southern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, v 4. 685-688.

- CALABUIG, P.1999. Terapéutica y cirugía de tortugas marinas - atención de urgencia a tortugas marinas accidentadas o enfermas. I Curso Nacional de Patología de Reptiles, Las Palmas de Gran Canaria. 16p.
- CALAIS JUNIOR, A. 2015. Caracterização histomorfológica e histoquímica de esôfagos de tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) com e sem alterações no litoral do Espírito Santo. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre. Disponível em <http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_8703_Antonio%20de%20calais.pdf> Acesso em: 02 Set. 2015.
- COSTA, M.F.; SUL, J.A.I.; LIMA, A.R.A & BARLETTA, M. 2015. Contaminação do mar brasileiro por resíduos plásticos: impactos e perspectivas. 5º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, Porto de Galinhas, Pernambuco.
- ECKERT, L.K; BJORN DAL, A.K.; GROBOIS, F.A.; DONNELLY, M. 2000. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas, grupo especialista en tortugas marinas. Pennsylvania: UICN/CSE, v.4, 270p.
- ERNEST, C.H.; BARBOUR, R.W. 1989. Turtle of the world. 1ed.. Washington: Smithsonian Institution Press. 313p.
- GAMA, L.R. 2012. Ecologia alimentar de *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758) no litoral do Paraná. 60p. monografia (Graduação em Ciências Biológicas)- Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná. Disponível em <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/handle/1884/31547>> Acesso em: 13 de Ago. 2015.
- GEO BRASIL. Perspectivas do Meio Ambiente. 1. ed., Brasília: IBAMA, p. 447, 2002.
- GRAMENTZ, D. 1988. Involvement of loggerhead turtle with the plastic, metal, and hydrocarbon pollution in the Central Mediterranean. Marine Pollution Bulletin, v.19, p.11-13.
- Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0025326x88907461>> Acesso em: 18 ago. 2015.
- GROSSMAN, A., BELLINI, C., FALLABRINO, A., FORMIA, A., MBA, J. M., MBA, J. N., & OBAMA, C. 2007. Second TAMAR-tagged hawksbill recaptured in Corisco Bay, West Africa. Marine Turtle Newsletter, v. 116, n. 26.

- GUEBERT, F.M. 2008. Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*), no litoral do estado do Paraná. 78p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.
- GUEBERT, F.M.; ROSA, L. & E. L. A. MONTEIRO-FILHO. 2005. Monitoramento da mortalidade de tartarugas marinhas no litoral paranaense, sul do BRASIL. II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, Praia do Cassino, Brasil p.50-52.
- GUEBERT, F.M., SANTOS, H.F., RODRIGUES, J.P.B. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2005. Impactos antrópicos sobre as populações de tartarugas marinhas no litoral do estado do Paraná. II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental. Praia do Cassino, Brasil p. 22-24.
- HEPPELL, S.S.; SNOVER, M.L.; CROWDER, L.B. 2003. Sea Turtle Population Ecology. In: LUTZ, P.L.; MUSIK, J.A.; WYNEKEN, J. The biology of sea turtle. Florida: CRC Press, v2, p.275-306.
- HIRTH, H.F. 1997. Synopsis of the biological data on the green turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). Washington: United States Fish and Wildlife Service Biological Report, 120p.
- IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) & CEPESUL (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul). 2006. Relatório da Reunião Técnica Sobre a Pesca de Emalhe no Litoral Brasileiro. Itajaí. 50 p.
- IDAF (Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo) <<http://www.idaf.es.gov.br/Pages/wfHome.aspx>> Acesso em 18 ago. 2015.
- INCAPER (Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural) <<http://www.incaper.es.gov.br/>> Acesso em 18 ago. 2015.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 18 ago. 2015.
- JUNQUEIRA, S.P.; LEITE, A.T.M.; SILVA FILHO, R.P. & COLARES, E.P. 2007. Determinação da condição corporal em *Chelonia mydas* juvenis vivas de acordo com o tipo de registro no litoral do Rio Grande do Sul. II Jornada de conservação e pesquisa de tartarugas marinhas no atlântico sul ocidental, Rio Grande, v.1, p.109-111.

JURAS, I. A.G. M. 2012. Ecossistemas costeiros e marinhos: ameaças e legislação nacional aplicável. Brasília: Câmara dos Deputados.

KNOX, W & TRIQUEIRO, A. 2015. Saberes, Narrativas e Conflitos na Pesca Artesanal. Vitória: Edufes, 2015. 230p.

KUVADA, J. T. & TAKANO, J. Y. 2011. Avaliação da composição do lixo marinho oriundo da pesca de arrasto de fundo do litoral do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em <<http://www.globalgarbage.org.br/porta/2013/11/04/lixo-marinho-oriundo-da-pesca-artesanal-de-arrasto-de-fundo/>> Acesso: 16 ago. 2015.

LEITE, A.T.M. 2007. Determinação do perfil bioquímico de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) juvenis selvagens no litoral sul do Brasil. 26p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária)- Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

LEITE, A.T.M.; JUNQUEIRA, S.P.; FILHO, R.P.S. 2005 Reabilitação de Tartaruga-verde, *Chelonia mydas*, no CRAM-Museu Oceanográfico – FURG, RS, Brasil. In: II Jornada de Conservação e Pesquisa de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, Praia do Cassiano, Brasil.

LIMA, E.H.S.M. 2002. Registros de tartarugas verdes capturadas acidentalmente na pesca de anzol em Almofala, Ceará. In: Simpósio Brasileiro de Oceanografia, 1, 2002. São Paulo. Resumos, São Paulo: Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo.

LUTCAVAGE, M.E.; PLOTKIN, P.; WITHERINGTON, B. & LUTZ, P.L. 1997. Human impacts on sea turtle survival. Pp. 387-409. In: P.L. Lutz & J.A. Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles, Vol. 1. CRC Press, Florida. 432p.

LUTZ, P. L., MUSICK, J. A. 1997. The biology of sea turtles. Florida: CRC Press, v.1, 432p.

MACEDO, G.R. et al. 2010. Ingestão de resíduos antropogênicos por tartarugas marinhas no litoral norte do 163 Deminics & Martins Tópicos especiais em Ciência Animal III estado da Bahia, Brasil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 41. Disponível em: Acesso em 19 set. 2014.

MARCOVALDI, M.A.; MARCOVALDI, G.G.; LOPES, G.G.; THOME, J.C.A.; BELLINI, C.; LIMA, E.P.; FILDLER, F.N. 2010. Projeto TAMAR/ICMBio – Programa Interação

Tartarugas Marinhas e Pesca, Base Metodológica e Situação Atual. In: Resumos do 3º Congresso Brasileiro de Oceanografia, p.267-278.

MARCOVALDI, M.A.; SALES, G.; THOMÉ, J.C.; SILVA, A.C.C.D.; GALLO, B.M.G.; LIMA, E.H.S.M.; LIMA, E.P. & BELLINI, C. 2006. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. *Marine Turtle Newsletter*, 112: 4-8.

MASCARENHAS, R. & IVERSON, P.J. 2008. Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) in Paraíba State, Northeastern Brazil: evidence of a Brazilian epizootic? *Marine Turtle Newsletter*, 120: 3-6.

MONTEIRO, D. S. Encalhes e interação de tartarugas marinhas com a pesca no litoral do Rio Grande do Sul. 2004. 58 p. Monografia de Graduação do Curso de Ciências Biológicas - Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2004. Disponível em: <
http://www.nemars.org.br/files/publicacoes/tartarugas_pesca.pdf>. Acesso em 11 ago. 2014.

MORTIMER, J.A. 1982. Feeding ecology of sea turtles. In: Bjorndal, K.A. (Ed.). *Biology and conservation of sea turtles*. Washington, DC: Smithsonian Institution Press, p.103-109.

NAGAOKA, S. M., MARTINS, A. S., dos SANTOS, R. G., TOGNELLA, M. M. P., de OLIVEIRA FILHO, E. C., & SEMINOFF, J. A. 2011. Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. *Marine biology*, v.159, n. 3, p. 573-581.

NETO, R.F.E.; DI BENEDITTO, A.P.M. 2007. Diversidade de artefatos da pesca artesanal marinha do Espírito Santo. *Revista Biotemas*, v.20, p. 2.

ORAVETZ C.A., 1999, Reducing Incidental catch in fisheries. Research and management techniques for the conservation of sea turtles. In: Eckert K.L., Bjorndal K.A., Abreu Grobois F.A., Donnelly M. (Eds.). *Research and management techniques for the conservation of sea turtles*, pp. 189-193. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication.

ORTIZ, L. C. 2010. Resíduos Sólidos em Praias do Espírito Santo sob Diferentes Regimes de Uso. 69 p. Monografia de Graduação em Oceanografia- Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010. Disponível em

<<http://www.oceanografia.ufes.br/sites/oceanografia.ufes.br/files/field/anexo/LUCAS%20CALIMAN%20ORTIZ.pdf>> Acesso em: 15 ago. 2015.

PIZETTA, G. T. 2004. Avaliação Multidimensional dos Sistemas Pesqueiros da Região Sul do Espírito Santo, Brasil, e seus Indicadores de Sustentabilidade. 72 p. Monografia de Graduação em Oceanografia - Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória. 2004. Disponível em <http://www.dern.ufes.br/oceano/link/monografias/2003/monog4_2003.pdf> Acesso em 14 ago. 2014.

POLI, C. 2011. Ecologia e Conservação de Tartarugas Marinhas Através da Análise de Encalhes no Litoral Paraibano. 85 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2011. Disponível em <http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_arquivos/32/TDE-2012-02-28T102430Z-1466/Publico/arquivototal.pdf> Acesso em: 13 fev.2015.

PRITCHARD, P. C. H. 1997. Evolution, Phylogeny, and Current Status. In: LUTZ, P.L.; JOHN, A. The biology of sea turtle. CRC Marine Sciences Series, CRC Press. p. 407.

PUPO, M. M.; SOTO, J. M. R & HANAZAKI, N. 2006. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. Biotemas, v. 19, p. 63-72.

ROSSI, S. 2014. Análise da atividade de leucócitos e de bifenilas policloradas aplicadas ao estudo da fibropapilomatose em *Chelonia mydas* (Testudines, Cheloniidae) (Linnaeus 1758). 168p. Tese. (Doutorado em Ciência). Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Centro de Energia Nuclear na agricultura – Universidade de São Paulo. Piracicaba. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-30042014-102858/pt-br.php>> Acesso em: 25 Ago. 2015.

SANCHES, T.M.; BELLINI, C. 1999. Juvenile *Eretmochelys imbricata* and *Chelonia mydas* in the Archipelago of Fernando de Noronha, Brazil. Chelonian Conservation and Biology, v. 3, n. 2, p. 308-311.

SBH- Sociedade Brasileira de Herpetologia. Disponível em <<http://www.sbherpetologia.org.br>> Acesso em: 13 ago. 2015.

SEAG (Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e pesca do Espírito Santo) & FUNDAÇÃO PROMAR. 2005. Relatório do Macrodiagnóstico da Pesca Marinha do Estado do Espírito Santo. Vitória. 69 p.

SEMINOFF, J.A. 2004. *Chelonia mydas*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4 <<http://www.iucnredlist.org>> Acesso em 15 ago. 2015.

SOUZA, G.M. 2014. Abundância relativa sazonal e ameaças potenciais a juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) em duas áreas do atlântico sul continental. 153p. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. Disponível em < <http://www.argo.furg.br/bdtd/0000010549.pdf> > Acesso em: 14 Set. 2015.

SPOLITA, J. 2004. Sea turtle: a complete guide to their biology, behavior and conservation. London: The Johns Hopkins University Press, 240p.

STEIGLEDER, K. M. 2011. Percepção de pescadores artesanais sobre a interação da pesca com as tartarugas marinhas no Litoral Sul do Brasil. 2011. 57 f. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Imbé Disponível em: <
<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40116/000786585.pdf?sequence=1>
 > Acesso em: 11 Ago. 2014.

TAMAR. Projeto Tamar: Tartaruga verde. Disponível em: <
<http://www.tamar.org.br/tartaruga.php?cod=20>> Acesso em: 10 Set. 2015.

TEIXEIRA, J. B.; LIMA, A. C.; BOECHAT, F. P.; RODRIGUES, R. L. E. & FREITAS, R.R. 2012. Potencialidade social e econômica da pesca e maricultura no Estado do Espírito Santo, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, v. 12, p. 569-575.

TOMÁS, J. et al. 2002. Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. Marine Pollution Bulletin, v.44, p.211-216. Disponível em: <
http://www.seaturtle.org/pdf/TomasJ_2002a_MarPollBull.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2015

TOREZANI, E.; BAPTISTOTTE, C.; MENDES, S. L.; BARATA & P. C. R. 2010. Juvenile Green Turtles (*Chelonia mydas*) in the Effluent Discharge Channel of a Steel Plant, Espírito Santo, Brazil, 2000 – 2006. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, v. 90, p. 233-246.

TOURINHO, P. S. Ingestão de resíduos sólidos por juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. 2007. Monografia de Graduação em Oceanografia - Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2007. Disponível em <http://www.globalgarbage.org/monografia_paula_da_silva_tourinho.pdf> Acesso em: 14 Ago. 2014.

TOURINHO, P.S.; FILLMANN, G.; IVAR DO SUL, J. A. 2010. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? *Marine Pollution Bulletin*, v. 60, p. 396-4010.

WALLACE, B.P.; LEWISON, R.L.; MCDONALD, S.L.; MCDONALD, R.K.; KOT, C.Y.; KELEZ, S.; BJORKLAND, R.K.; FINKBEINER, E.M; HELMBRECHT, S.; CROWDER, L.B. 2010. Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation Letters*, v3, p 131-142.